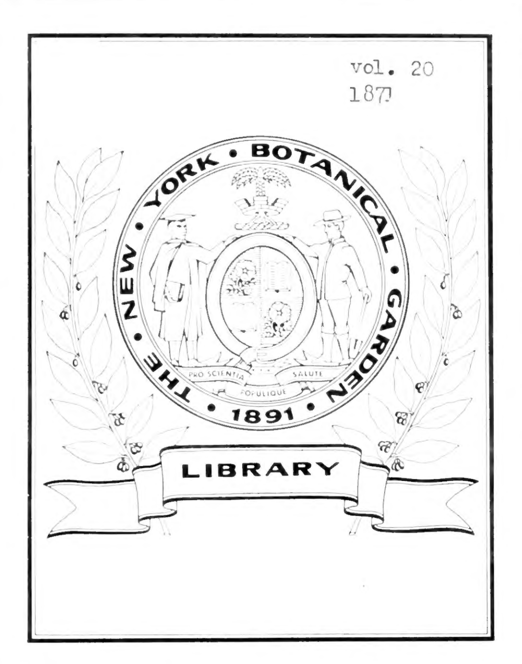
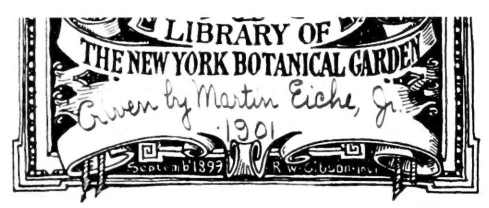
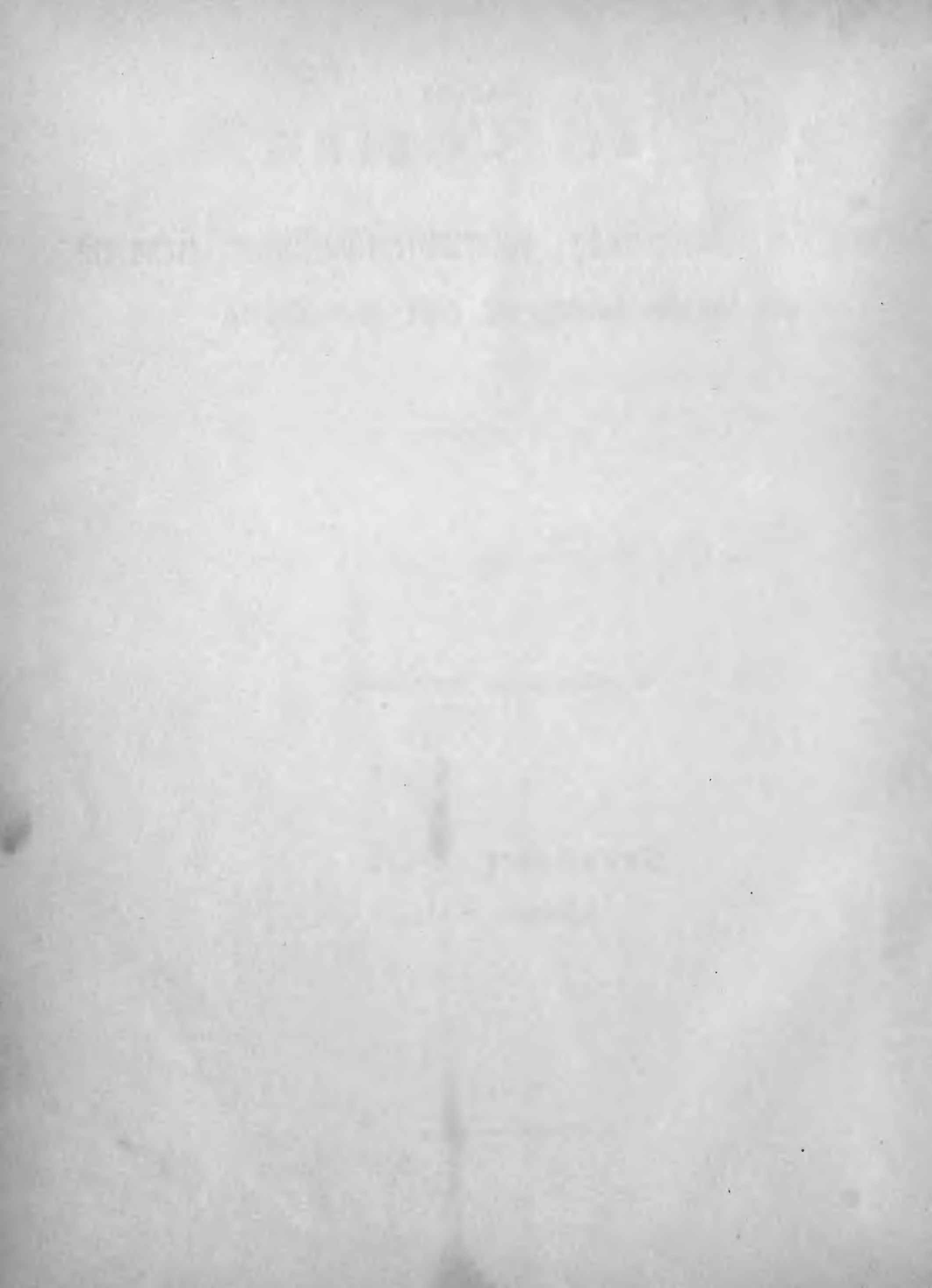



THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PRO SCIENTIA POPULIQUE SALUTE
1891
LIBRARY


LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Given by Martin Eiche, Jr.
1901







Die Natur.

Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

Herausgegeben

von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

Mit xylographischen Illustrationen.



Zwanzigster Band.

(Jahrgang 1871.)

Halle,

G. Schwetschke'scher Verlag.



Inhalt.

Größere Aufsätze.

Kleinere Mittheilungen

Literaturberichte.

Verzeichniß der größeren Illustrationen.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 1. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 4. Januar 1871.

Inhalt:

Die Haiawa-Fälle im Essequibo.

Von Carl Ferdinand Appun.

Erster Artikel.

Wiederum einen Tag der beschwerlichen, gefahrvollen Flußfahrt den Essequibo stromabwärts zurückgelegt! Es war der sechszehnte Tag der Abreise von Waipukare am Rupunnuni, dem Landungsplatze der Macuschi-Niederlassung Pirara.

Froh, des dem Körper so lästigen, zusammengekauerten Sitzens unter dem niedrigen Palmendache des Bootes für diesen Tag überhoben zu sein, sprang ich, sobald nur die Ruderer das Boot am Ufer angelegt hatten, an's Land und überließ es meinem im zweiten Boote befindlichen Diener, für das Ausladen der für die Nacht nöthigen Bedürfnisse, der Hängematten und Kochgeschirre, Sorge zu tragen.

Der aber, ein baumlanger, mit wenig Fleisch, aber viel Knochen gesegneter, pockennarbiger Ire, war mit mir einerlei Meinung, indem er, noch ehe sein Boot angelegt hatte, bereits aus demselben nach dem Ufer sprang, dieses natürlich in seiner gewohnten, unbeholfenen Weise verfehlte und plötzlich bis an den Hals im Flusse steckte, während das Wasser aus Verwunderung über die kühne That über seinem Kopfe unter dem lauten Gelächter der Indianer zusammenschlug. Schnaubend und prüfend mit beiden Händen am langen Ufergrase sich emporziehend, erklomm er das feste Land, sich gleich einer gebadeten Katze schüttelnd und mir dabei die Versicherung gebend, daß er sich mit Willen wegen allzugroßer Körperhitze in's Wasser gestürzt habe, mit welcher Behauptung jedoch die grimmige Miene seines Gesichtes nicht im Einklang stand.

Dem mochte nun sein wie ihm wollte, das Factum stand fest, daß er durch und durch naß war und sich des-

halb, gleich dem alten Adam nach dem Sündenfalle, in des Urwaldes tiefste Gründe zurückzog, um später in dem leichten Costüm eines Wilden daraus hervorzukommen und seine nassen, ausgerungenen Kleider an's Feuer zum Trocknen zu hängen.

Die Indianer brachten, auch ohne sein Zuthun, die nöthigen Gegenstände an's Land, und bald loderte ein großes Feuer an einem von Unterholz befreiten Platze im Walde, während ein Theil der Mannschaft, da es noch heller Tag war, auf die Jagd, ein anderer auf den Fischfang ausging, und nur zwei derselben, um aus dem Walde Holz für die Nachtfeuer herbeizuschaffen, zurückblieben.

Meine indianische Mannschaft bestand aus 20 Mann, von denen 12 Macuschi-Indianer von Pirara, die übrigen 8 Wapischianuas vom Rio Branco in Brasilien waren; jedes meiner zwei Boote hatte 8 Ruderer, einen Steuermann und einen Bowman [1]), welche letztere beide Macuschi's waren, die die Wasserfälle des Essequibo bereits genau kannten.

Zwei kleine, im Dunkel des Urwaldes befindliche Banaboo's [2]) in ziemlich desolatem Zustande, die von früher hier übernachteten Indianern herrührten, wurden von mir und dem Iren zum Aufhängen unserer Hängematten in Beschlag genommen, nachdem zuvor der Grund, den sie bedeckten, durch Anzünden vertrockneter Palmwedel von etwa darauf befindlichen Chigoes [3]) gereinigt worden war.

Die landschaftliche Umgebung, in der ich mich hier befand, war im höchsten Grade romantisch; denn am jenseitigen (westlichen) Ufer des gewaltigen Essequibo zogen sich in den bizarrsten Formen 800 bis 1000 Fuß hohe Gebirgszüge hin, gegen Südwest das bewaldete Taquiari- oder Comuti-Gebirge, mit seinen aus mehreren aufeinander gethürmten Granitblöcken gebildeten Felsengipfeln, dem sich gegen Nord das in sanftere malerische Contouren auslaufende Twasinkigebirge gleich einem riesigen Amphitheater anschloß.

Grauweiße Nebelschichten lagerten am Abhange des Comutigebirges, und nur die riesigen Granitsäulen des Gipfels ragten in dunkelviolettblauer Färbung darüber hinaus und schauten majestätisch, ein Schrecken der Indianer, die sie als einen Sitz des bösen Geistes betrachten und unter bangem Zagen an den jeden Augenblick den Herabsturz drohenden Felssäulen in ihren Corial's vorbeipassiren, in die Tiefe nach dem vorüberrauschenden Strome und dessen ungeheuren dunklen Urwaldungen hinab.

Die eine dieser Granitsäulen, wegen ihrer Aehnlichkeit mit einem indianischen Wasserkruge von den Arawaaks „Comuti“ und den Caraiben „Taquiari“ genannt, besteht aus drei gewaltigen, aufeinander gethürmten Felsblöcken blaugrauen Granites, von denen der zweite, mit dem unteren Ende einzig und allein mit drei hervorragenden Spitzen auf dem ersten ruhend, die dritte einem stark gewölbten Wasserkruge ähnliche riesige Steinmasse trägt, auf der, um die Aehnlichkeit zu vollenden, eine große, flache Granitplatte gleich einem Deckel aufliegt.

Die Höhe dieser gewaltigen Säule beträgt 160 F.

Die zweite, in der Nähe der vorigen stehende Granitsäule, von ziemlich gleicher Höhe, ist von pyramidaler Form und wird von den Indianern „Kamai“ genannt; beide Säulen können wegen der Glätte ihrer Oberfläche und ihrer Form nicht erstiegen werden.

Außerdem befinden sich noch mehrere ähnliche Granitblöcke, bald aufrecht dastehend, bald übereinandergethürmt, jedoch von bei Weitem geringerer Höhe in der nächsten Umgebung der beiden Felsgiganten, die dem auf dem Essequibo im Corial Dahinfahrenden mehrere Tage in Sicht bleiben und ihm, gleich einem Leuchtthurme, die Nähe der für die Schifffahrt gefährlichsten Wasserfälle des großen Stromes anzeigen.

Den Vordergrund des majestätischen Landschaftsgemäldes bildete der hier bereits schon wild aufgeregte, rasch dahin schießende Essequibo, mit seinen vom dichten, hohen Urwald eingeschlossenen Ufern.

Bill, der Ire, der in seiner leichten Tracht einem schottischen Hochländer ohne Kilt, Sporran und Glengarry-Mütze ähnelte, war geschäftig, sämmtliche lebende Thiere, wohl an 80 Stück diverser Papageien, Tucan's, Pauhi's, Trompetenvögel, Affen, Nasenthiere, Peccari's, junger Tapire u. s. w., die theils in den Booten selbst sich befanden, theils an der Außenseite derselben auf Stangen oder den Palmendächern saßen, an's Land zu bringen und sie in seiner Nähe zu placiren, um sie vor etwaigen Ueberfällen beutegieriger Kaimans, die, durch ihr Geschrei angelockt, stets jeden Abend in der Nähe der am Ufer anliegenden Boote umherschwammen, zu sichern und sie bequem füttern zu können.

Eine solche Fütterung war regelmäßig von einem entsetzlichen Geschrei der ungeduldigen Thiere begleitet, das wenigstens eine Meile ringsum ertönte und mich stets in gewaltiger Eile tief in den Urwald jagte, während Bill in frischer Ruhe und mit einem der Mutterliebe ähnlichen Gefühl seine theuren Pfleglinge fütterte. —

1) Der vorn am Bug Stehende, der bei Passirung eines Falles aus der gekräuselten Oberfläche des Wassers zu sehen hat, ob sich irgend eine verborgene Klippe in dem reißend dahin stürzenden Fahrwasser des Falles befindet, um den Steuermann zur rechten Zeit ein Zeichen davon zu geben und selbst mit einem breiten Ruder das Boot während des Herabschießens im Falle von den Klippen abzulenken, ein sehr wichtiger Posten, auf den das Meiste bei einer solchen Fahrt ankommt.

2) Auf vier dünnen abgehauenen Stämmen ruhende Palmendächer.

3) Sandflöhe, Rhynchoprion penetrans, Oken.

Bei Anbruch der Dunkelheit kamen die auf dem Fischfang gewesenen Indianer zurück und brachten reichliche Ausbeute, in acht großen, in den nahen Stromschnellen mit Pfeilen erlegten Pacu's bestehend.

Der Pacu (Myletes Pacu, Schomb.) ist einer der wohlschmeckendsten Fische Guyana's und wird 1½ bis 2 Fuß lang und fast ebenso hoch, während die Stärke seines oval abgestutzten Körpers im Durchmesser nicht über 4 bis 6 Zoll beträgt. Ein vollkommen ausgewachsener Pacu wiegt bis 8 Pfund, mitunter sogar darüber. Die Färbung der kleinen Schuppen ist braunroth, mit einer Menge schwarzer Flecken, die sich besonders häufig in der Nähe der Rückenflosse zeigen.

Der Pacu ist in der Nähe der Cataracten der größeren Flüsse von britisch Guyana sehr häufig anzutreffen, da seine Lieblingsnahrung, die Weyra (Lacis-Arten und andere Podostemeae), auf den unter dem Wasser befindlichen Felsen der Fälle wächst. Hier findet er sich zur trocknen Zeit, bei niedrigem Wasserstande, in so ungeheurer Menge, daß der Fischer, der Bogen und Pfeil sicher zu handhaben weiß, innerhalb eines Tages leicht 80 bis 100 Stück erlegen kann.

Große Fischzüge finden in dieser Zeit von Farbigen und Indianern, besonders an den Cataracten des Essequibo und Massaruni, statt, bei denen Hunderte, ja Tausende dieser Fische erlegt und auf den Felsenblöcken eingesalzen und getrocknet werden. Sie bilden an der Küste, besonders in Georgetown, einen bedeutenden Handelsartikel, und der getrocknete Pacu wird an diesen Orten mit 10 bis 14 Sgr. (preuß.) bezahlt.

So wohlschmeckend das Fleisch dieses Fisches in frischem Zustande ist, so ranzig schmeckt es eingesalzen und getrocknet und ist in letzterer Weise nur ein Nahrungsmittel für die ärmeren Klassen der Bevölkerung.

Während der Regenzeit zieht der Pacu nach dem oberen Essequibo, bis in dessen in den Savannen liegenden Nebenflüsse, um dort zu laichen, und kehrt von da erst bei Eintritt der trocknen Zeit nach seinen Lieblingsplätzen, den Weyra-reichen Cataracten, zurück. —

Während die Fische zum Kochen zubereitet wurden, kamen die Jäger mit einigen geschossenen Pauhi's [4]) zurück, die ich für mich und **Bill** in Beschlag nahm, während ich den Indianern gern die Fische, die meinem Magen bereits durch deren häufigen Genuß zuwider waren, überließ.

Tiefe Dunkelheit brach ein, und die Indianer hingen ihre Hängematten, die der Macuschi's jedoch streng von denen der Wapischianua's separirt, an die Bäume, und bald breiteten sich helllodernde Feuer, ohne welche die Indianer wegen der Nachtkühle nicht schlafen können, nach allen Richtungen im Walde umher aus.

In äußerst kurzer Zeit waren die Fische, die die Indianer am liebsten halb gahr verzehren, gekocht und die Mannschaft, ebenfalls jeder Stamm separat sich gruppirend, hockte schweigend um die gefüllten Kochtöpfe und langte tapfer mit den Fingern zu.

Ich hatte eine Stunde länger auf mein Nachtessen zu warten, da das Fleisch des wilden Geflügels meistens zähe ist und starken anhaltenden Kochens bedarf.

Zu dieser Zeit waren die lebhaften Stimmen und das ausgelassene Gelächter der Indianer bereits verstummt, die rothen, nackten Gestalten verschwunden, ihre Feuer theilweise erloschen, und tiefe Stille statt des vorher regen Lebens eingetreten. —

Das Essen war beendet, **Bill** warf gewaltige Haufen trocknen Holzes auf die drei zur Bereitung des Essens gedienten Feuer und legte sich dann in seine unter einem der Banaboo's aufgehängte Hängematte. Ich selber hatte die meinige bereits bei Einbruch der Dunkelheit eingenommen und schaukelte mich zum Schutze gegen die Mosquito's, dabei die wenigen bemerkenswerthen Ereignisse des heutigen Tages in meinem Gedächtnisse auffrischend und meine mit Cavendish gefüllte clay-pipe rauchend, in derselben.

Aus den großen, von **Bill** über die Feuer gehäuften Holzstößen drängte sich jetzt aus mehreren Oeffnungen dicker, schwarzer Rauch, der langsam in gekrümmten Streifen über den Fluß hinzog. Bald wurden die dicken Rauchstreifen momentan durch einzelne Funken erleuchtet, die gleich Blitzen hin und her zuckten, immer häufiger und häufiger sich wiederholten, bis sie ebenso schnell in eine gewaltige Feuersäule sich verwandelten, die eine Wolke sprühender Funken inmitten des dichten, schwarzen Rauchwirbels vor sich hertrieb und gleich einer emporsteigenden Rakete hoch aufloderte.

Die Wirkung des grellen Schlaglichtes auf die wild romantische Umgebung war ebenso überraschend als großartig; die hin und her huschenden Lichtstreifen an den Stämmen der dunkelbelaubten Riesenbäume und den zahllosen an ihnen herabhangenden Schlingpflanzen ließen diese in steter Bewegung erscheinen. Die durch die Gluth hervorgerufene zitternde Bewegung der Belaubung der Baumgiganten, der graciösen Wedelkronen niedriger Palmen und zartgefiederter Baumfarrn, der feenhaften, hellbeleuchteten Blüthen zahlloser, die Zweige bedeckender Orchideen und Tillandsien, der zauberische Wiederschein des im stillen Wasser des Flusses sich spiegelnden Flammen, — Alles vereinigte sich, um hier eines der herrlichsten Nachtstücke sich entfalten zu lassen. Dumpfes Brausen und Donnern tönte aus weiter Ferne bis zu unserm Bivouac — das Getöse der morgen zu passirenden, sehr gefährlichen Twasinki- und Haiawa-Fälle — während in der Nähe die klagende Stimme des Whip-poor-Will [5]) erscholl, die bisweilen durch das kreischende Geschrei eines im Schlaf gestörten Affen unterbrochen wurde.

4) Crax alector, Lin., der Hokko, zu den Hühnern gehörig.

5) Caprimulgus albicollis, Gmel. Lath., ein Ziegenmelker.

Landschafts- und Lebensbilder aus Ostsibirien.

Von Otto Ule.

Erster Artikel.

Am Ostabhange des Ural, nicht weit von der Stadt Ekaterinenburg, umgeben von dunkler Kiefernwaldung, steht ein einfacher Denkstein. Er bezeichnet die Grenze zweier Erdtheile, Europa's und Asiens, die Stelle, wo die breite, russische Heerstraße in Sibirien eintritt. Die wenigsten meiner Leser werden sich bei dem Namen Sibirien eines gewissen Schauders erwehren können. Unwillkürlich wird ihre Phantasie ihnen diese Heerstraße mit einer Schaar von Verbannten beleben, die, von knutenschwingenden Kosaken geleitet, gefesselt und hungernd, auf rohen Schlitten ihrem entsetzlichen Gefängniß entgegeneilen. Vor ihren Blicken wird sich eine trostlose Einöde ausbreiten, hier eine dürre Steppe, über die ein wilder Schneesturm verheerend hinbraust, dort eine düstere Kiefernwaldung, durch die sich der arme Verbannte Bahn bricht, um das Zobel zu jagen. Länder müssen es sich nun einmal so gut wie Menschen gefallen lassen, daß sie verkannt und ungerecht beurtheilt werden. Nur zu leicht schafft man sich ein Bild von einem Lande aus oberflächlichen Anschauungen oder gar nur Schilderungen vereinzelter Züge. Ja, man trägt wohl gar die Bestimmung eines Landes auf seine Natur über und läßt der Landschaft entgelten, was die Menschen darin oder daran gesündigt. Wie kann Sibirien, das Land der Verbannung, anders sein, als ein Land des Schreckens, der Einöde, der Häßlichkeit! Aber Sibirien hat längst aufgehört ein bloßes Gefängniß zu sein; es ist ein Kulturland geworden, das seiner Lage wegen eine ganz besondere Bedeutung erlangen wird. Als der kühne Bandenführer Jermak dies Land vor 300 Jahren entdeckt und erobert hatte, war es zunächst die kecke Wagelust einzelner Kosakenhaufen, verbunden mit der Gier nach Gewinn, welche die Wege bahnte, auf denen dann, freiwillig und gezwungen, russische Ansiedler mit Spitzhacke, Beil und Pflug nachfolgten, um sich hier einen neuen Heerd und eine neue Heimat zu gründen. An die immer weiter vordringenden Ansiedelungen schlossen sich dienend die bis dahin in unbestrittener Naturfreiheit umherschweifenden Jagd-, Fischer- und Nomadenstämme an, an den materiellen Vortheilen europäischer Civilisation theilnehmend. Die anfangs naturwüchsig sich ausbreitende Colonisation nahm dann die russische Regierung in ihre feste Hand, griff ordnend, leitend, centralisirend ein, die Local-Interessen dem Gesammtinteresse unterordnend. Immer fester verwuchsen die Geschicke des sibirischen Colonial-Landes mit denen des Mutterlandes, immer weiter drang russische Civilisation in die Landstriche ein, die von der Natur keineswegs für immer der Kultur verschlossen sind. Wege wurden gebahnt, die von den fernen Niederlassungen am großen Ocean Hunderte von Meilen durch Wald- und Tundra-Wildnisse zu den angebauten, dichter bevölkerten Gegenden führen. Während von Süden her die Engländer in Asien nur Gebiete zu erobern und zu beherrschen wußten, haben die Russen, vermöge ihrer besonderen Fähigkeit, auf fremde Eigenthümlichkeiten einzugehen, es verstanden, die ihrem Einflusse unterworfenen Völkerschaften zu russificiren. So hat Sibirien für Asien schon jetzt die Bedeutung einer großen Heerstraße für europäische Civilisation gewonnen.

Sibirien ist aber auch viel zu gut, um bloß ein Land der Verbannung zu sein. Man vergißt, daß Sibirien ein Land ist, das an Flächenraum Deutschland um das 20 fache, ganz Europa noch um das 1½ fache übertrifft, daß es sich fast über 37 Breitengrade erstreckt, von den Küsten des Eismeeres bis zu der Breite von Madrid und Tarent, vom Reiche des Eisbärs bis zum Gebiete des Tigers. Mag also auch der Norden in Wahrheit Landschaften umfassen, deren Boden nur in dem kurzen Sommer einige Zoll tief aufthaut, Wüsteneien, wie wir sie mit dem Namen Sibirien verbinden, der Süden birgt Gegenden, die mit den schönsten und fruchtbarsten Europa's wetteifern, und deren einzelne mit Recht den Namen des „sibirischen Italien" verdienen.

Um das ungeheure, von einzelnen Gebirgszügen getheilte Steppenland, welches das Innere Asiens bildet, legen sich im Norden und Süden, von mächtigen Hochgebirgen in west-östlicher Richtung durchzogen, zwei natürliche Randgebiete an, deren Bewohner am Südrande zusammengedrängt seit den ältesten Zeiten von großer, geschichtlicher Bedeutung waren, während die dünne Bevölkerung am Nordrande, vielfach im Laufe der Jahrhunderte bedrängt, weithin nordwärts zersplittert wurde. Dieser Nordrand Centralasiens, im Süden durch den Altai und Sajan, durch den Kentei oder das Apfelgebirge, endlich durch den Stanovoi begrenzt, bildet in seiner Gesammtausdehnung bis an das Eismeer das Land, das man Sibirien nennt. Flachländer, durchströmt von den weitverzweigten fischreichen Nebenflüssen des Obstromes, dehnen sich, in ihren südlichen Theilen von turko-tatarischen Volksstämmen bevölkert, weithin ostwärts aus. Ihr schwarzer, lehmiger Boden erinnert an die Steppen Südrußlands und begünstigt, wie dort, Getreidebau und Viehzucht, während Gemüse- und Obstkultur unter dem Einfluß des rauhen Continentalklima's nicht mehr gedeihen. Schon bald hinter Ekaterinenburg in dem Städtchen Ischin sieht man die letzten Aepfel von Tataren zu Markte gebracht. Diese Gegenden, zum Theil als Barabinskische Steppen bekannt, im Frühjahr mit blumigem Grün

geschmückt, sind im Winter die Heimat der gefürchteten Schneestürme. Diese endlosen Schneeflächen, aus denen nur hier und da aus dichtem Dornengebüsch eine Zitterpappel oder Weißbirke zu mäßiger Höhe aufragt, sind es, auf denen das blutdürstige Hermelin die schlafenden Schnee- und Birkhühner beschleicht, um selbst eine kostbare Beute des Jägers zu werden. Dieses eigentliche Westsibirien, an das sich weiterhin im Süden die nördlichen Verflachungen des erzreichen Altai anlegen, ist an sich ein ziemlich wohlhabendes Land, wie schon äußerlich die großen Dörfer an der Heerstraße andeuten; aber es entbehrte lange Zeit jeden Verkehr mit dem Osten. Erst jetzt, wo durch Dampfschiffe auf dem Ob und seinen Zuflüssen wenigstens für den Sommer eine bequeme Handelsstraße eröffnet ist, die den Lehmboden der Steppe vermeidet, hat ein schnellerer Aufschwung der angrenzenden Länder begonnen. Weiter gegen Osten hin schließt sich an diese Steppengegenden ein Land von eigenthümlichem Charakter an — ein Goldland. Es ist das Gebiet, welches den Oberlauf des Jenissei-Stromes umfaßt, und es sind die Bäche und Zuflüsse dieses Stromes, in denen das Gold gewaschen wird. Hier ist es wie in jedem Goldlande, wo das Geld keinen Werth hat und Nahrungsmittel und Arbeit unerschwinglich im Preise stehen, wo die Mühe nicht lohnt und der Zufall Reichthümer zuwirft, wo neben Hunger und Elend das Hazardspiel die wilden Leidenschaften entfesselt.



Der Munku-Zardik im Sajan-Gebirge am See Kossogol in Ostsibirien.

Erst mit dem Jenissei nimmt die Landschaft ein verändertes Ansehen an. Bewaldete Bergländer, die sich vom Sajangebirge nordwärts herabsenken, nehmen das ganze Gebiet ein, das zwischen dem Hauptstrom und seinem östlichen Hauptzufluß, der Angara, die später den Namen „Obere Tunguska" annimmt, liegt. Mächtige Coniferenwälder bedecken die Rücken, lichte Hochwälder von Weißbirken nehmen die trockneren und sonnigeren Abhänge ein. Jägervölker, die östlichsten der über den Altai verbreiteten Turko-Tatarenstämme, durchschweifen die Wälder, nomadisirende Mongolenstämme die breiten Thäler. Furchtbare Waldbrände, durch die Unvorsichtigkeit von Fuhrleuten oder flüchtigen Verbannten angefacht, verheeren häufig auf weite Strecken diese Urwälder. Wo aber die Flamme keine Wüsteneien schuf, da entfaltet hier die Natur oft, namentlich im Frühling, einen Blumenschmuck, wie er herrlicher nur in dem ferneren Osten gefunden wird. Strauchartige Spiräen und großblumige Päonien deuten den echt asiatischen Typus dieser Frühlingsflor an.

Zwischen dem Jenissei und der Angara betreten wir aber auch bereits die Grenze Ostsibiriens, und die Scheidung ist eine schroffere als selbst an der Grenze zwischen Europa und Asien. Westsibirien ist mit allen seinen Bedürfnissen auf das Mutterland hingewiesen, während Ostsibirien sein Gesicht nach Osten wendet, wo ihm durch die Besitznahme der Amur-Mündung eine wichtige Verkehrspforte geöffnet ward. Sobald man den Boden Ostsibiriens betritt, befindet man sich in einem echten Gebirgslande, dessen tiefste Thalsohlen noch 1000 Fuß über dem Meere gelegen sind, und welches südwärts sich erhebend in den Baikalgebirgen über 6000 Fuß Höhe erreicht, während es südwestlich im Sajangebirge zu 9000, in seinem höchsten Gipfel, dem Munku-Sardik, dessen Gletscher weithin über den Spiegel des hochgelegenen Kossogol-See's, weit in die Mongolei hinein leuchtet, sogar zu 11,400 Fuß aufsteigt. Diese Gebirge, die Baikalgebirge im Westen, die Ausläufer des Kentei- oder Apfelgebirges im Osten und die gleichfalls in ihren Gipfeln zur Schneelinie ansteigende Kamara-Kette im Süden, umschließen den größten aller Südwassersee'n der Erde, der nach Radde einen Flächenraum von 700, nach Andern mindestens von 585 □Meilen umfaßt, den Baikal-See. Syenit- und Gneisfelsen bilden an seinen Ufern oft Steilwände von mehreren 100 Fuß, und mächtige Conglomerate erheben sich aus seinen Fluthen 6—700 Fuß hoch zum Himmel. Zahlreiche Quellen stürzen aus kurzen Schluchtenthälern dem See ihre Wasser zu, auf dessen Spiegel dunkle Zirbelwälder ihre Schatten werfen. Wilde Stürme durchwühlen fast beständig die schwarzen, tiefen Wasser, die in kurzen, hohen Wellen zum geröllbedeckten Ufer auslaufen und oft kopfgroße Steine bis zum Kamm der überschlagenden Woge heben. Düster und einförmig ist die Landschaft, welche diesen großen See umgibt. Ueberall herrscht noch der Wald, und nur in wenigen Thälern dieses rauhen Alpenlandes ist es möglich, Getreide zu bauen. Mongolenstämme weiden in den südlichen, breiteren Thälern ihre Heerden, rohe Menschen, die im Sommer nur von Fischen leben. Schwächliche Tungusenstämme durchziehen die nördlichen Wälder, die bereits die Heimat des Renthiers und des Bären sind. Auffallendere Contraste kann man sich nicht denken, als sie diese beiden Völkerstämme darbieten. Hier der träge Mongole, dessen tiefliegendes, dunkles Auge verschlossen wie sein schweigsamer Mund bleibt, raffinirt und abgefeimt in der Mehrzahl, dort der offene, heitere Tunguse, das freie Kind der freien Natur, befangen in kindischen Vorurtheilen, fast ohne Bedürfniß und doch wieder mit bewunderungswürdiger Sinnesschärfe und körperlicher Gewandtheit sich jeden günstigen Umstand zu Nutzen machend!

Von dem Gebirge aber, das von Osten her seine Ausläufer zu den Ufern dieses See's sendet, dem Kentei- oder Apfelgebirge, entspringt ein Fluß, der das Hauptgebiet und den zukunftreichsten Theil des östlichen Sibiriens bewässert, der Amur, und diesem wollen wir jetzt unsere Blicke zuwenden.

Unsere Kenntniß von den sogenannten Infusionsthierchen.

Von W. Medicus.

(Erster Artikel.)

Kein wissenschaftliches Instrument hat wohl in den letzten Decennien unseres Jahrhunderts sich eine so hohe Bedeutung errungen, hat mehr der interessantesten und zugleich für die Wissenschaft fruchtbarsten Thatsachen an's Licht gefördert, als das Mikroskop. Wie in der Hand des Chemikers die Wage zu einem Werkzeug wird, mittelst dessen die ewigen Gesetze der Materie, ihre gegenseitigen Beziehungen, ihr Lieben und Hassen dem menschlichen Geist geoffenbart worden sind, so hat in der Hand der Erforscher der lebenden Natur, der Botaniker, Zoologen, Physiologen und Anatomen und wie sie alle heißen mögen, das Mikroskop dazu gedient, die geheimsten und feinsten Bau- und Lebensverhältnisse der Organismen zu entdecken. Es hat in wenigen Jahrzehnten in allen den genannten Wissenschaften eine radikale Umwälzung hervorgebracht, eine Umwälzung, die nicht älter als ungefähr 40 Jahre ist und dennoch jetzt schon diesen Wissenschaften eine so total veränderte Gestalt gegeben hat, daß einer ihrer Vertreter aus dem Anfange dieses Jahrhunderts sich schwerlich in ihnen mehr zurecht finden würde. Nicht allein, daß uns durch das Mikroskop eine ganze Welt neuer, höchst seltsamer Geschöpfe kennen gelehrt wurde, nein, ganze neue Wissenschaftsgebiete sind durch seinen Gebrauch geschaffen worden. Wir erinnern hier nur an die Histologie, die Lehre von der Zusammensetzung der Gewebe des Thier- und Pflanzenkörpers, eine Wissenschaft, die erst durch die mikroskopischen Untersuchungen und zwar mittelst der verbesserten Mikroskope unsrer Tage geschaffen werden konnte. Täglich werden nun, wie die Fernröhre unsrer Astronomen in die unendlichen Fernen des Himmelsraumes, die Mikroskope nach der Welt des Kleinen und Unscheinbaren gerichtet, und eine fortgesetzte Bereicherung unserer Kenntnisse, ein fortwährendes Zunehmen unseres Verständnisses von dem, was man Leben nennt, ist die Frucht dieser Bemühungen. Wer einen Blick auf die heutige und die frühere Heilkunde wirft, wird sich überzeugen, daß diese häufig von mangelhaft Unterrichteten mit einer kleinen Dosis Spott angesehenen, mühe-

vollen Kleinigkeitskrämereien; auch für die materielle Wohlfahrt und die praktischen Bedürfnisse des Individuums und der menschlichen Gesellschaft von hoher Bedeutung sind.

Das Gebiet der Zoologie, auf welches der Verfasser dieser Zeilen seine Leser führen will, ist eben eines, das vollständig nur mittelst des Mikroskopes bebaut werden kann. Erst unsere Tage haben daher zu der allgemeinen Kenntniß dieser thierischen Formen auch die ihres Baues gefügt und unter dem Wust von Formen, die man früher da zusammenwarf, gesichtet.

Kleinheit ist nicht ein unbedingtes Zeichen niederer Organisation, d. h. eines höchst einfachen, thierischen Baues. Dagegen kommt die Umkehr dieses Satzes der Wahrheit ziemlich nahe; Thiere und Pflanzen von sehr einfacher Organisation erreichen höchst selten oder nie eine beträchtliche Größe. Mit der Complicirtheit des Baues hängt gewöhnlich auch eine erhöhte Energie der einzelnen Funktionen des thierischen Körpers zusammen, eine Vertheilung der verschiedenen Funktionen auf verschieden gebaute Theile des Thierleibes. Diese erhöhte Energie der Funktionen und die größere Masse des Thierleibes bedingen sich wechselseitig. Wir sehen also, daß sich die niedersten Geschöpfe meist durch eine sehr geringe Größe auszeichnen, daß dagegen aber sowohl reicher ausgebildete, höher organisirte Thiere, als hauptsächlich auch die Keime und die Jugendformen höherer Thiere einer ähnlichen Kleinheit ihrer Dimensionen sich erfreuen können.

Was war natürlicher, als daß man unter dem Namen der Infusorien in den ersten Zeiten der mikroskopischen Forschungen hoch und niedrig organisirte Geschöpfe zusammenwarf, Geschöpfe, die als verknüpfendes Band nichts als eine ungefähre Aehnlichkeit und eine unbedeutende Größe besaßen. Auf diesem Standpunkt standen sämmtlich Infusorienforscher des vorigen Jahrhunderts, unter welchen als der bedeutendste derjenige, welcher überhaupt die Infusorienkunde zum ersten Mal einer wissenschaftlichen Behandlung unterwarf und nicht nur diese Thiere als eine ergötzliche Unterhaltung am Mikroskop ansah, O. Fr. Müller erscheint. Auch unser Jahrhundert blieb eine beträchtliche Zeit in diesen Ansichten befangen, und in der eröffneten Bahn schritt mit großartiger Ausdauer Ehrenberg vorwärts. Sein Hauptwerk, in dem zum ersten Mal fast sämmtliche bis dahin bekannte Infusorien systematisch beschrieben und abgebildet waren, basirte noch völlig auf diesen Ansichten, und Ehrenberg brachte seinerseits eine Art der Betrachtung dieser Thiere auf, die späterhin zu den hitzigsten und langandauernden Streitigkeiten führte. Ihrer Vertheidigung von einem so gediegenen Kenner unser mikroskopischen Geschöpfe halber, müssen wir diese Ehrenberg'sche Auffassung etwas eingehender betrachten.

In unsern stehenden Gewässern finden sich sehr häufig eigenthümliche Thierchen, die eines sonderbaren, an ihrem Vorderende angebrachten, aus einem Kreis sich stets bewegender Borsten gebildeteten Organs halber Räderthierchen genannt wurden. In Bewegung erscheint jenes Organ einem rollenden Rad nämlich sehr ähnlich. Diese Thierchen rechnete man früher ohne Bedenken zu den Infusionsthierchen, wie sie in den sogenannten Infusionen, d. h. einem thierischen oder pflanzlichen, mit Wasser übergossenen und dem Licht ausgesetzten Stoff, in unzähliger Menge entstehen und in unsern stehenden Gewässern, die gleichsam als Infusionen im Großen betrachtet werden können, in Menge und sehr verschiedenen Formen sich finden. Jene Räderthiere nun sind, wie die neuere Wissenschaft lehrt, von den Infusorien (wenn man diesen Begriff seinem wörtlichen Sinne nach versteht) sehr weit zu entfernen; sie werden heutzutage bald den Würmern, bald den sogenannten Gliederfüßlern (Krebse, Insekten u. s. w.) zugerechnet, bald als eigenthümliche, zwischen beiden einzuschaltende Abtheilung betrachtet. Sie gehören auch ihrer ganzen Organisation nach, trotz ihrer Kleinheit, auf eine verhältnißmäßig so hohe Stufe in der Thierreihe. Eine Reihe mannigfaltiger Organe bildet ihre Ausstattung; ein Darm durchzieht das Thier, und mittelst dessen geschieht die Aufnahme der Nahrungsstoffe, wie bei der großen Mehrzahl aller Thiere; besondere Muskeln dienen zur Bewegung; ein eigenthümliches drüsenartiges Organ dient zugleich zur Ausscheidung gewisser Stoffe und vielleicht auch zur Athmung. Die Fortpflanzung ist entschieden analog der der höheren Thiere; besondere Geschlechtsdrüsen bereiten die Geschlechtsstoffe, die Geschlechter sind getrennt; aus dem vom Samen befruchteten Ei entwickelt sich das junge Thier. Eine dieser Räderthier-Organisation ähnliche wollte Ehrenberg auch auf die Aufgußthierchen übertragen, und so kam er zu jenen häufig sehr sonderbaren Deutungen des Gesehenen. Seine Infusorien hatten fast sämmtlich eine ganze Anzahl Mägen und viele auch einen Darm, Geschlechtsdrüsen, Samenblasen, Muskeln, Nerven, Augen, pflanzten sich durch Eier fort und so mehr. Im Laufe der Beschreibung der einzelnen, heute bekannten Infusoriengruppen werden wir noch manchmal Gelegenheit haben, auf die Ehrenberg'schen Ansichten vom Bau der Infusorien zurückzukommen, und es wird daselbst auch das Verständniß derselben ein leichteres werden.

Auf einer anderen Seite jedoch lag eine neue Schwierigkeit für die Erkenntniß der Infusorien, nämlich da, wo es galt, diese Formen gegenüber dem großen Reiche der Pflanzen gehörig abzugrenzen. Auch hierin hat die ältere Infusorienforschung, wie es in der Natur der Sache lag, große Mißgriffe gemacht. Doch soll mit dieser Bezeichnung der natürlichen Irrwege, auf welchen die Wissenschaft mühsam zur Klarheit sich emporringt, kein Tadel ausgesprochen werden. Alles, was sich wirklich bewegte, — worüber die Entscheidung bei derartigen Wesen überaus schwierig, wenn nicht zunächst unmöglich ist, — war Thier. Nun gibt es jedoch eine große Anzahl von Pflanzen, die fast durch ihr ganzes Leben oder doch auf einer gewissen Lebensstufe ganz dieselbe Beweglichkeit besitzen wie wahre, thierische Infusorien, und diese pflanzlichen Geschöpfe, die ihrer wahren Stellung nach erst die neuere Zeit richtig erkannte, hat man früher den Infusorien ruhig zugerechnet. Dies geschah noch in Ehrenberg's großem Infusorienwerk.

So gibt es eine Menge sogenannter Diatomeen, pflanzlicher, höchst einfach gebauter Geschöpfe, mit mannigfaltiger, aus Kieselsäure gebauter Schale und begabt mit einer eigenthümlichen, zitternden Bewegung. Heute werden diese Gebilde von den Botanikern und gewiß mit Recht beansprucht; sie stellen sie zu der Abtheilung der Algen, deren niederste Formen sie bilden helfen. Da sind ferner eine Menge anderer sehr einfach gebauter Algen, die ebenso während einer großen Zeit ihres Lebens mit einer sehr thierähnlichen Bewegung ausgestattet sind, in-

teressante Formen, deren nähere Beschreibung wir uns hier versagen müssen; auch sie hat erst die neuere Zeit zu den Pflanzen verwiesen. Doch nicht nur die Algen, sondern auch die Abtheilung der Pilze, allen Lesern wenigstens in ihren höher ausgebildeten Formen bekannt, liefert ein reiches Contingent von früher für Thiere gehaltenen Formen. Es sind dies die sogenannten Schwärmsporen, höchst einfache Entwickelungsformen der Pilze, die sich einer lebhaften, höchst thierähnlichen Bewegung während einiger Zeit erfreuen, um sich hierauf zur Ruhe zu begeben und zu einer Pilzgeneration auszuwachsen.

So weit wir auch heutzutage schon in der Erkenntniß dieser Formen gelangt sind, so sehr auch in dem früheren, sehr heterogene Dinge in sich begreifenden Gebiete der Infusorienwelt bis jetzt gesichtet wurde, so bleibt doch noch sehr viel zu thun übrig. Auch heute wird noch eine große Menge von Formen unter den thierischen Infusorien aufgeführt, von welchen es höchst zweifelhaft ist, ob sie nicht besser ihren Platz in der Pflanzenwelt fänden. Hierüber können genaue Specialuntersuchungen allein das letzte Wort sprechen.

Wir können es uns an diesem Orte nicht versagen, darauf hinzuweisen, daß, wie sehr auch die Untersuchung und richtige Erkenntniß jener niederen Lebensformen durch die große Annäherung, ja das fast völlige Ineinanderlaufen des Thier- und Pflanzenreiches in ihren unteren Regionen erschwert wird, diese Verhältnisse doch im schönsten Einklang mit der Betrachtungsweise der organischen Welt stehen, deren sich heutzutage, wesentlich auf dieselben gestützt, der Forscher bemächtigt hat. Die ganze organische Natur ist ein Ganzes; ein gemeinsamer Ursprung läßt sich heute noch in eben den erwähnten Verhältnissen erkennen; allmälige Entwickelung und Vervollkommnung haben die beiden, in ihren höchsten Blüthen durch eine so tiefe Kluft geschiedenen Reiche hervorgehen lassen.

Wenn wir jedoch auch alle die im Obigen bezeichneten thierischen wie pflanzlichen Formen aus der Reihe der Infusorien ausscheiden, bleibt uns immerhin noch eine große Anzahl hierher gehöriger Thiere übrig, die in ihrem Bau so bedeutende Verschiedenheiten zeigen, daß man seit Alters her sich genöthigt sah, aus ihnen mehrere Abtheilungen zu bilden, ohne jedoch bis jetzt in dieser Beziehung zu völliger Uebereinstimmung gelangt zu sein, wie es ja nach dem oben über die Abgrenzung dieser niedersten Abtheilung der Thierwelt gegen die Pflanzen Gesagten nicht anders zu erwarten war. Zuerst wurde man auf die hier zu besprechenden Thierchen aufmerksam durch die Funde, welche man in den Infusionen, sowohl den natürlichen als künstlichen, machte. Bald jedoch fand man, daß diesen Thierchen eine weite Verbreitung in der Natur überhaupt zukommt. Das flüssige Element ist ihre Heimat, nicht daß sie durch die Wegnahme desselben sogleich zu Grunde gingen, — wir werden später sehen, daß viele durch einen sehr eigenthümlichen Proceß eine Eintrocknung ohne Schaden ertragen können; — jedoch die Ausübung ihrer Lebensfunktionen erfordert unbedingt den Aufenthalt einer Flüssigkeit. Diese selbst kann jedoch sehr verschieden beschaffen sein. Daß die Infusionsthiere in den verschiedensten Infusionen leben, ist bekannt; ferner ist sowohl das süße Wasser, als auch das gesalzene Meerwasser ihr Aufenthaltsort, ja im Meere findet sich eine ganze Abtheilung derselben ausschließlich. Sie finden sich häufig genug auch als Bewohner anderer Thiere, sowohl des Darmkanals, als anderer Organe derselben, ja eine sehr interessante Abtheilung, die der Gregarinen, ist bis jetzt nur parasitisch, hauptsächlich in Insekten und Würmern, aufgefunden worden.

Kleinere Mittheilungen.

Indianisches Erbrecht.

J. Roß Browne, der im Jahre 1863 eine Reise in das Apachenland und zu den Silberminen von Arizona, wie in die Golddistrikte Sonora's machte, erzählt neben den vielen Abenteuern, die er erlebte, auch manches Interessante von dem Leben und den Sitten der Indianer. Weiß er von ihnen auch nicht gerade viel Liebenswürdiges zu berichten, so hat er doch auch bei ihnen Manches gefunden, dem er seinen Beifall nicht versagen konnte. Namentlich imponirten ihm die Ansichten über Erbrecht, die er bei den Pimo-Indianern fand, einem Stamme, der das nördliche Sonora und die Ufer des Gila in dem seit 1853 zu den Vereinigten Staaten gehörenden Distrikt Arizona bewohnt, und der sich rühmt, Nachkomme der Montezuma-Indianer zu sein. Vielleicht werden sie auch von unsern weltbeglückenden Socialdemokraten für nachahmenswerth befunden werden. „Die Pimo-Indianer", sagt Browne, „zanken sich um kein Testament, die Verwandten kennen keinen Neid, und habsüchtige Advocaten beunruhigen keinen Sterbenden. Der Pimo-Indianer stirbt friedlich und wirft seine irdische Hülle ab ohne irgend eine weltliche Sorge, denn er weiß, daß Alles wohlbestellt, wenn er begraben ist. Sein Besitzthum wird ehrlich und billig unter den Stamm vertheilt. Ist er aber ein Häuptling, und besitzt er Felder und Getreide und Vieh, so ist sein Tod für die Gemeinde ein wahres Glück. Alle Dorfbewohner werden zu seiner Bestattung geladen, und auf seinem Grabe wird ein großes Fest abgehalten. Die Weiber weinen, die Männer heulen und legen tiefe Trauer in Theer an. Alsdann wird das Vie herbeigetrieben und sofort geschlachtet, und Jedermann — wie schwerbeladen auch immer mit Kummer — ladet seinem Weibe noch möglichst mehr Ochsenfleisch auf. Tagelang wird dann herrlich geschmaust. Alles was der Verstorbene besessen, wird gemeinsames Eigenthum; sein Getreide wird vertheilt, seine Felder jenen geschenkt, die kein Land besitzen, seine Hühner und Hunde unter den Stamm vertheilt, und seine Wittwe gar durch öffentlichen Ausruf demjenigen angeboten, der ein Weib wünscht. Ist sie ein starkes Weib, das viel zu arbeiten vermag, so findet sich in wenigen Tagen gewöhnlich ein neuer Mann zu ihrem Troste ein, obwohl die Sitte ihr gestattet, für den Verstorbenen so lange zu heulen, bis der conventionellen Trauer genug gethan ist. Da es aber seine Uebelstände haben mag, ein Weib mit theerbeschmiertem Gesicht zu nehmen, so ist dem neuen Gatten nicht verwehrt, sich gleichfalls das Gesicht zu betheeren, was zweifelsohne dazu beiträgt, die Verbindung noch inniger zu besiegeln.

O. U.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß
und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 2. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 11. Januar 1871.

Die Pflege unsrer Binnengewässer.

Von Karl Müller.

Erster Artikel.

Lasset uns über den blutigen Krieg mit Frankreich nicht vergessen, in welchen friedlichen, verheißungsvollen Bestrebungen wir in dem vergangenen Jahre durch ihn gestört wurden!

Unter diesen Bestrebungen stellen wir in vielfacher Beziehung diejenigen an die Spitze, welche sich die Pflege unsrer binnenländischen Wasserwege zur Aufgabe machten. Diese zu ermöglichen, trat in Norddeutschland ein eigens für diesen Zweck gegründeter Verein von Freunden und Beförderern deutscher Binnenschifffahrt zusammen, — ich darf wohl hinzusetzen: unter der lebhaften Freude und Hoffnung der Einen, aber auch unter der Verspottung der Andern, welche ihm das verhängnißvolle „Zu spät!" zuriefen und sich rasch mit den Eisenbahnen zu trösten wußten, die, wie sie meinten, von Rechtswegen dazu bestimmt seien, die Wasserwege in jeder Hinsicht zu ersetzen. Nach eigenen Erfahrungen bilden die Letzteren die größere Zahl, und vielleicht sagt man nicht zu viel, wenn man behauptet, daß sich diese Zahl vornehmlich unter denjenigen recrutirt, welche ein Interesse daran haben, den Eisenbahnen für immer das Monopol des ausschließlichen Transportes sämmtlicher Industrieerzeugnisse zu sichern. Wenn wir uns den Ersteren anschließen, so ist es zunächst nicht die Industrie, um deren willen wir eine bessere Pflege unsrer binnenländischen Wasserwege als einen Segen begrüßen, sondern unsere vaterländische Natur. Denn wer eine Binnenschifffahrt entwickeln will, hat vor allen Dingen auf das Herbeischaffen der geeigneten Wassermassen in den betreffenden Flüssen und Canälen zu sorgen, und wer dieser Sorge Ausdruck gibt, gelangt schließ-

lich zu der sorgsamen Pflege derjenigen Factoren, auf denen Maaß und Stetigkeit der nothwendigen Wassermassen beruhen, nämlich auf die Pflege unserer Wälder und Bruchländereien.

Ueber die Wälder ist kaum noch Etwas zu sagen, was nicht schon von uns und Andern zehnmal ausführlich gesagt worden wäre. Vielleicht ist es aber nicht überflüssig, wenn ich noch ein Paar Worte hinzusetze. Ich befand mich einmal vor ein Paar Jahren auf einem der niedlichen Dampfschiffe, welche von Dresden ab nach Böhmen fahren. An demselben Tage ging die Elbe außergewöhnlich hoch, während schon die großartigen und kostspieligen Buhnen-Bauten in der Elbe, zwischen Pillnitz und Pirna, bei Hernískretschen u. s. w., anzeigen, daß die Fahrstraße der Elbe von Jahr zu Jahr immer mehr hat eingeengt werden müssen, um das nöthige Fahrwasser zu erhalten. Ebenso weiß man, daß die vor einigen Jahren eingeführten Schleppdampfer wieder aus diesem Theile der Elbe entfernt werden mußten, weil sie zu viel Havarie erlitten, und daß selbst die noch zurückgebliebenen Transportdampfer nur mit größter Vorsicht ihren Weg zurücklegen können, wenn sie nicht einem gleichen Schicksale entgegen gehen wollen. An besagtem Tage aber wäre das Alles nicht nöthig gewesen; denn offenbar hatten an der oberen Elbe heftige Regengüsse das Bett der Elbe dermaßen angefüllt, daß sie ausnahmsweise einmal wieder als der alte, wasserreiche Strom dahinstürmte. Unruhig und unwirsch ging ein Mitreisender auf dem Verdeck auf und ab und sah ganz kläglich in die wilde Fluth, welche aus Böhmen daher kam. Endlich gab er seiner Unruhe Ausdruck mit den schlichten Worten: „Zum Donner, daß man diese köstliche Fluth so ungenutzt vorbeifließen sehen muß, ohne sie benutzen zu können! Da warte ich nun schon seit Wochen in Böhmen auf eine solche, und da sie nicht kommt, gehe ich nach der Unterelbe, um Geschäfte abzumachen, und dieweil ich im Begriffe bin, wieder nach Hause zu reisen, kommt diese köstliche Fluth, und ich kann sie nicht mehr benutzen. Denn wenn ich nach Hause komme, ist sie verflossen, und mein Kahn liegt wieder auf dem Trocknen, wie vorher!" In diesen einfachen Worten hatte der gute Mann, ein Schiffer aus Aussig, sofort den ganzen Jammer ausgedrückt, welcher auf der Elbschifffahrt ruht. Ich ließ mich mit ihm in ein Gespräch ein und brachte dasselbe auf die Wälder, indem ich ihm bemerklich zu machen suchte, daß nur die entsetzliche Entwaldung an der oberen Elbe an seinem Unglücke schuld sei. Zu meiner Freude war mein Erklärungsgrund auch der seinige, wie der aller seiner Gewerbsgenossen. Auch sie wußten, daß die colossalen Stämme, die man bewundernd an den Sägemühlen der verschiedenen von der Elbe sich abzweigenden Gründe so hundertfach liegen sieht, ihr Gewerk von Jahr zu Jahr mehr herunter gebracht haben. Wo mehr entwaldet als nachgepflanzt wird, da fehlt eben das Filtrum, das die Regenmassen aufnimmt, sie vor dem raschen Abfließen zurückhält und sie erst allmälig quellenerzeugend an die Bäche abgibt, welche nun erst stetige Wassermassen dem Flusse zuführen und diesen selbst zu einem stetig mit Wasser gefüllten machen. Das ist es aber gerade, was die Schifffahrt ebenso wünschen muß, wie jedes Gewerbe, das sich zur Ausnutzung einer Wasserkraft an der Wasserader niederließ. So nur kann ein Gewerbe rentiren, wenn es sich auf die Gleichmäßigkeit seiner Factoren zu basiren vermag; im umgekehrten Falle ist es eben dem Zufalle preisgegeben, wie eine Windmühle, die nur klappert, wenn der Wind geht. Wie jedoch dieser Schiffer von Aussig, so könnten viele Hundert andere von dem gleichen Schicksale reden, und das Facit ist, daß unsere Binnenschifffahrt durch Entwaldung an allen Orten kränkelt und über kurz oder lang den Transport ihrer Waare gänzlich und für immer an die Eisenbahnen verlieren muß, wenn hier keine Hilfe geschafft wird. Die Pflege der Wasserstraße fällt mithin ganz mit der Pflege der Wälder zusammen, und warum letztere uns am Herzen liegen, darüber braucht wohl kein Wort mehr gesagt zu werden, nachdem der Gedanke endlich zum Durchbruche gekommen ist, daß die Wälder nicht allein als physiognomisches, sondern auch als physisches Element nach allen Richtungen den tiefbedeutsamsten Einfluß auf unser geistiges und materielles Leben ausüben.

Ueber die Bruchländereien ist man leider viel weniger im Klaren. Den Torfstich ausgenommen, den sie heilsam gestatten, hat man nur die Schattenseite an ihnen, vor Allem den großen Landverlust, die saure Grasdecke, die Malariadünste u. s. w. beachtet. Und doch stellen sie sich als Regulatoren der Flüsse geradezu an die Seite der Wälder. Was diese auf den Höhen und an den Gehängen ausführen, vollführen die Bruchländereien in der Niederung. Wie dort die Moos- und Rasendecke den Boden bekleidet und zu dessen Filtrum wird, genau so ereignet es sich auf dem Sumpflande mit Moosen und Gräsern. Ganz enorme Wassermassen nehmen z. B. die Polster der Sumpf- und Torfmoose in sich auf; gleich einem Schwamme halten sie diese in sich zurück und geben den Ueberfluß an die natürlichen Kanäle ab, indem sie zugleich einer reichen Pflanzenwelt und durch diese wieder einer reichen Wasserthierwelt, Fischen, Krebsen, Wasservögeln u. s. w., Leben und Gedeihen sichern. Wie ganz anders, wo man ein Bruchland verbesserte! In vielfacher Beziehung könnte man das ein Verbessern mit Johann Ballhorn nennen. Denn auch hier sieht man nur die Licht-, nicht die Schattenseiten. Angenommen selbst, daß man den früheren Sumpfboden einer stetig rentirenden Wiesen- und Ackerkultur zuführte, was ja, wenn auch mit schweren Geldopfern, möglich ist, so kann

doch Eines nicht ausbleiben: mit jedem neugewonnenen Acker muß die Wassermenge der Gegend in gleichem Verhältnisse abnehmen, das Klima muß trockener, der Wasserstand der natürlichen Kanäle ein geringerer werden. In demselben Verhältnisse aber geht die Zunahme der Trockenheit vor sich, je weiter diese Meliorationen ausgedehnt werden. Schließlich kann es sich ereignen, daß da, wo früher doch wenigstens eine saure Grasnarbe und in den Gräben eine Masse der nahrhaften Schwadengräser (Glyceria) vorhanden war, jetzt nur eine haideartige Grasnarbe auftaucht, die, starr und steif von der in ihren Skeletten aufgenommenen Kieselerde des Sandbodens, kaum noch zur gesunden Ernährung irgend eines Thieres ausreicht. Ebenso verändert sich der Wald. Er, der früher selbst als Laubwald noch ein prächtiges Gedeihen auf dem marschigen Untergrunde des Bruchlandes fand, gedeiht später kaum noch oder nur dürftig als verkrüppelter Kiefernwald. Mit dieser Veränderung sind Fische und Krebse, Wasservögel und Hirsche, Birk- und Auerhühner u. s. w. verschwunden; der Genius der Haide breitet sein Antlitz immer weiter über die früher so üppige Umgegend aus, und Wüstenluft athmet jetzt der Wanderer, der einst mit Nebeln kämpfte. Diese Einflüsse sind in der That überall bemerkt worden, wo man die besagten Meliorationen zu weit trieb: in der Lüneburger Haide, in den Oderländern, an der Schwarzen Elster u. s. w. Ein Anwohner der letzteren bestätigte mir noch kürzlich mit Trauer und Sorge, daß seit der Regulirung dieses Flusses die sandigen Höhen des Landes nicht mehr die nöthige Feuchtigkeit genießen, um auf stetige Getreideernten rechnen zu können, während das früher so wahr war, daß diese Sandländereien in Sommern, welche anderwärts vor Trockenheit die Ernten verkümmerten, ihnen gerade die besten Ernten sicherten, weil die Nebel der Niederungen und die durch sie herbeigeführten Regengüsse das Ackerland stetig tränkten. Heutzutage müssen diese Sommer überhaupt überall sehr nasse sein, wenn das alte Verhältniß wieder eintreten soll; dann erst schwelgen die Getreidefelder der Sandländer in üppigem Wachsthum, während die des schweren Bodens verkümmern. Die Hauptsache bleibt uns hierbei indeß der Wasserstand der Flüsse. Wo die Entwässerung zu weit getrieben wurde, bereitet auch sie für die natürlichen Kanäle nur Aehnliches, wie eine zu weit getriebene Entwaldung der Anhöhen. In ihrem Gefolge treten dann auch ganz dieselben Erscheinungen für die materielle Wohlfahrt des Menschen auf, wie ein Gebirge; wo früher in vieler Beziehung Ueberfluß war, verkümmert der Mensch mit seiner ganzen Wirthschaft. Nur lange Zeiträume lassen diese Folgen erkennen. Denn wie das Ackerland eines eben erst entwaldeten Bodens mehrere Jahre hindurch die reichsten Ernten liefert, ebenso ein eben erst entwässerter Bruchboden. Aber unerbittlich, wie das Naturgesetz, schreiten die Folgen vor, und wehe, wo sie nicht rechtzeitig erkannt oder, wenn erkannt, nicht rechtzeitig abgestellt werden!

Alles das, was hier mit kurzen Worten gesagt ist, hat sich ein Verein zu sagen, der die Binnenschifffahrt wieder pflegen und heben will; und darum begrüßen wir einen solchen als einen wahren Segen für das große Vaterland. Denn ohne die Regulatoren unserer Flüsse zu pflegen, würde seine Arbeit eine vergebliche sein. Ein Verein aber, der einen stetigen Wasserstand zu erzielen hat, wird auch genöthigt sein, ein höchst wachsames Auge auf die Entwaldung und Entwässerung zu haben. Sein Gedeihen scheint uns auch dadurch verbürgt, daß er nicht künstlich gemacht wurde, sondern aus den Klagen der Binnenschiffer auf den Congressen der deutschen Volkswirthe hervorwuchs. Erst seit dieser kurzen Zeit ist man sich bewußt geworden, was die früher so gehegten und gepflegten, seit dem raschen Entstehen der Eisenbahnen aber völlig vernachlässigten binnenländischen Wasserwege zu bedeuten haben. Man fand erst jetzt zu seiner Ueberraschung, daß z. B. Berlin seine gegenwärtige merkantilische Bedeutung zu einem großen Theile nur den künstlichen und natürlichen Wasserstraßen verdankt, die ihm aus dem Süden der Elb- und Oderländer eine Masse von Rohmaterial und Produkten zuführten, deren Handel die erste Grundlage zu seiner jetzigen Größe legte, nämlich Holz, Kohlen, Ziegelbacksteine und Aehnliches, was nur mit Vortheil auf dem Wasserwege zu bewegen ist. Mit Erstaunen sah man aus dieser einzigen Thatsache die ganze Lebenskräftigkeit eines Staates hervorgehen, der nachgerade zu Deutschlands Schwer- und Haftpunkte heranwachsen sollte. Nicht an einem großen Flusse, wie etwa an der Elbe oder Oder, sondern an der kleinen, trägen Spree, mitten zwischen beiden genannten Flüssen, gewann Berlin seine Bedeutung, indem es damit gleichsam der Concentrationspunkt aller Interessen wurde, die sich an die Elb- und Oderländer knüpfen. Auf solche Weise zog es wie ein natürlicher Magnet dieselben an sich, und das Werk F r i e d r i c h ' s d e s G r o ß e n, die Zuführung von Schlesien an Brandenburg, fand hierin seine natürliche Zugkraft, so daß Schlesien, die brandenburgischen Marken, Sachsen und Pommern durch jene Wasserwege ein natürliches Conglomerat auf einander angewiesener Ländermassen bildeten; eine Einheit, die, weil in der Natur selbst begründet und von dem preußischen Fürstenhause mit Bewußtsein auch durch die Erweiterung, durch das Ineinandergreifen der Wasserwege dieser Länder mächtig gefördert, niemals mehr zu zersetzen möglich sein konnte.

Aber, wie gesagt, solche wuchtige Thatsachen wurden über der Freude und dem Rausche vergessen, den die Eisenbahnen in ihrer Jugendlichkeit förderten. Wozu noch Kanäle, sagte man, wenn Eisenbahnen mit leichter Mühe und Stetigkeit den Transport sämmtlicher Waaren ermöglichen? Ja, selbst der Kaufmann schloß sich diesem

an, weil er die Stetigkeit dieses neuen Transportweges, der nie sank und stieg wie die Fluth, der nie einfror und der Witterung gegenüber so selbständig dastand, weil er die Pünktlichkeit des Eintreffens seiner Waaren in die erste Reihe der Vortheile stellte. Ob er darin Recht hatte, werden wir in dem nächsten Artikel sehen.

Unsere Kenntniß von den sogenannten Infusionsthierchen.

Von **W. Medicus.**

Zweiter Artikel.

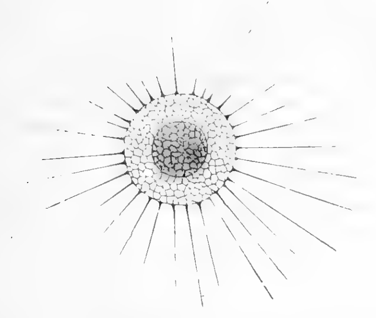
Wir werden am einfachsten zu einer Anschauung der hauptsächlichsten Formen dieser interessanten Thiergruppe gelangen, wenn wir uns einzelne Beispiele aus derselben auswählen, dieselben genauer betrachten und dann, nachdem wir uns hier die Hauptsachen, um die es sich handelt, klar gemacht haben, die ganze Gruppe der ähnlichen Organismen überschauen, um durch etwaige eigenthümliche Verschiedenheiten oder interessante Einzelheiten das Bild zu erweitern und deutlicher zu machen. Vor Allem thut es jedoch bei Betrachtung dieser Organismen Noth, die herkömmliche Vorstellung von einem Thier, wie sie jedem durch den täglichen Umgang und die Anschauung der höheren Thiere (hauptsächlich Insekten und Wirbelthiere) geläufig ist, bei Seite zu setzen. Auch die Infusorien sind zwar vollkommene Thiere, jedoch in ihrer Art, für ihre speciellen Bedürfnisse; und trotzdem werden sehr Viele verwundert vor einem derartigen Thiere stehen, dem Alles fehlt, was sie bisher als hauptsächlich characteristisch für ein Thier gehalten haben. Doch halten wir uns hierbei nicht auf; die nähere Kenntniß dieser Thierformen wird Jedem genug derartige Gedanken selbst an die Hand geben.

Beginnen wir mit den niedersten Formen, um allmälig zu jenen fortzuschreiten, welche man berechtigt ist für die höheren Glieder unserer Abtheilung zu halten. Ein bekannter, jetzt lebender Zoologe, E. Häckel, hat vor einigen Jahren im Mittelmeer bei Nizza ein kleines Geschöpf aufgefunden, das er für eine der niedersten überhaupt existirenden Thierformen hält, und dem er, dem entsprechend, den Namen Protogenes primordialis gegeben hat. Dieses Thierchen hat eine für ein Infusorium beträchtliche Größe, nämlich einen ungefähren Durchmesser von 1 Linie in einem gewissen contrahirten Zustand. Es ist nicht leicht, die Beschaffenheit dieses Thieres zu beschreiben, und der Name Organisation dürfte nur mit Vorsicht zur Bezeichnung seines Baues verwendet werden; denn eigentlich stellt dieses Thierchen nichts weiter dar, als ein belebtes Schleimklümpchen. Im Ruhezustand bildet es ein rundliches Klümpchen zähen und hellen Schleimes, von welchem eine große Menge, wohl Tausende feiner Fädchen wie die Strahlen einer Sonne auslaufen. Diese Schleimmasse enthält eine Menge feiner Körnchen als einzige, weitere Bestandtheile, und diese Körnchen werden zu den Verräthern einer sehr eigenthümlichen Strömung, die in den sogenannten Scheinfüßchen (Pseudopodien), den ebengenannten Fädchen, stattfindet. Diese Strömung geht von dem gemeinsamen Boden sämmtlicher Fädchen in diese hinein, läuft bis zu deren Ende fort, kehrt hier um und geht in die Centralschleimmasse, den eigentlichen Thierkörper, wieder zurück. Dieses sind die Haupterscheinungen während der Ruhe des Thieres; seine eben beschriebene Gestalt ist jedoch eine ganz wandelbare, sowohl was die eigentliche Körpermasse, als die Scheinfüßchen betrifft, und beide verändern sich in der verschiedensten Weise, sobald das Thier sich in Bewegung setzt. Dann fließt es hin wie eine aus sich selbst bewegte Schleimmasse von zähflüssiger Beschaffenheit; es breitet sich mehr und mehr flach auf dem Boden des Gefäßes aus, so daß es wie eine unregelmäßig begrenzte Lamelle erscheint. Kein Theil seines Innern hat einen festen Platz, alles fließt und kann nach jeder beliebigen Richtung verschoben werden. Hierzu gesellt sich nun noch das Spiel der sogenannten Pseudopodien mit ihrer Strömung. Diese Pseudopodien sind nicht etwa bestimmte Organe des Thieres, wie Fühl= oder Fangfäden; sie können je nach Bedarf von der Schleimmasse ausgeschickt und in dieselbe wieder zurückgezogen werden, so daß jede Spur ihres früheren Daseins schwindet. Sie selbst sind nicht formbeständig; bald verschmelzen sie gegenseitig, so daß sich an ihrer Vereinigungsstelle eine aus der Schleimmasse bestehende Platte bildet; bald anastomosiren sie nur durch Verbindungsfäden, und der in ihnen laufende Strom geht dann häufig von einem auf das andere Füßchen über. Eine Ortsbewegung vollführt ein derartiges Thier auf die Weise, daß die ganze Schleimmasse nach einer Richtung hinfließt.

Niemand kann verkennen, daß in der Schleimmasse, die dieses Thier bildet, ein ganz eigenthümlicher Stoff vorliegt, eine mit der Fähigkeit selbständiger Bewegung begabte Masse von einer eigenthümlichen, diese Beweglichkeit möglich machenden Consistenz. Der Erste, welcher diese eigenthümliche Masse näher studirte und sehr richtig erkannte, war ein französischer Forscher, der sich um die Infusorienkunde überhaupt hohe Verdienste erwarb, Dujardin. Er, ein lebhafter Gegner Ehrenberg's, gab ihr den Namen „Sarkode", den sie heute meist noch führt, den man jedoch in der letzten Zeit nicht selten mit der Bezeichnung „Protoplasma" vertauscht hat, welcher Name, ursprünglich von den Botanikern dem häufig gleichfalls

beweglichen Inhalt von Pflanzenzellen gegeben worden war, nachdem M. Schultze nachgewiesen hatte, daß zwischen diesem in den Pflanzenzellen sich findenden Stoff und der obenbeschriebenen Sarkode ein wesentlicher Unterschied nicht existirt. Obwohl die Gelegenheit sehr verlockend ist, hier näher auf diesen Gegenstand einzugehen, muß ich mir es doch versagen, da er mich von meiner Aufgabe zu weit ablenken würde.

Jemand, der mit der Ernährungsweise des soeben beschriebenen Geschöpfes nicht bekannt ist, wird schwerlich errathen, auf welche Weise sich dieselbe vollzieht. Gerade dieser physiologische Proceß wirft ein neues Licht auf die sogenannte Sarkode oder das Protoplasma. Hier ist



Sonnenthierchen (Actynophrys).

keine Rede von einem Mund, überhaupt nur einer Spur eines besonderen Verdauungsorgans, und doch nimmt unser Thierchen feste, geformte Nahrungsstoffe in Menge zu sich, und dies geschieht auf folgende Weise. Findet sich in seiner Nähe ein passender Nahrungsstoff, etwa eine der oben beschriebenen Diatomeen oder ein ähnliches thierisches oder pflanzliches Gebilde, so fließen seine Pseudopodien auf letzteres zu, heften sich an dasselbe, und nachdem sie sich hinreichend befestigt haben, beginnen sie sich zu verkürzen; das Nahrungsmaterial wird herangezogen, die Pseudopodien verschmelzen schließlich ganz mit der Schleimmasse des Thierkörpers, und nun wird das zu fressende Körperchen von dieser Körpermasse selbst gänzlich umflossen. Ist dasselbe von beträchtlicher Größe, so bedeckt die Schleimmasse des Thierchens den gefressenen Gegenstand häufig nur wie ein Ueberzug. Alles zur Ernährung des Protoplasma's Brauchbare wird nun durch chemische Processe, die uns ihrer näheren Beschaffenheit nach nicht bekannt sind, ausgezogen und schließlich zu neuem Protoplasma verarbeitet. Bleibt ein unverdaulicher Rest, eine Schale u. s. w. übrig, so geschieht deren Hinausschaffung einfach auf die Weise, daß sich an irgend einer Stelle die Sarkode öff[illegible] und das Auszuscheidende entläßt.

Schließlich noch einige Worte über die Fortpflanzung eines derartigen Thierchens! Auch diese ist eine höchst einfache, die einfachste, die man überhaupt bis jetzt kennen gelernt hat, nämlich ein s. g. Theilungsproceß. Es bildet sich einfach in der Mitte des Thierchens eine rings um dasselbe laufende Einschnürung, die mehr und mehr in die Masse des Thierchens einschneidet, bis schließlich die beiden Hälften sich völlig trennen, und zwei Thiere vorhanden sind.

Wir sehen also hier gewiß eine der niedersten, wenn nicht die niederste Stufe organischen Lebens vor uns, eine gleichmäßige, eigenthümliche Masse, die zugleich sämmtliche Funktionen des Thierlebens vollzieht, nämlich Ernährung, Wachsthum, Bewegung und Fortpflanzung, die auch in gewissem Grade reizbar ist, wie man sich leicht durch Einwirkung eines chemischen Reizes überzeugen kann, auf welchen hin das Thierchen durch Einziehung seiner Pseudopodien an der gereizten Stelle antwortet.

Wir haben mit Absicht auf die Beschreibung des Protogenes primordialis eine längere Zeit verwandt, da eine ganze Abtheilung der infusorienartigen Thiere ganz diesem Bild entsprechend gebaut ist, mit verhältnißmäßig geringen Abweichungen. Es ist dies die reichhaltige und häufig die schönsten mikroskopischen Objekte darbietende Abtheilung der sogenannten Rhizopoden oder Wurzelfüßer, die eben jener schon bei dem Protogenes erwähnten Fähigkeit, sogenannte Pseudopodien oder Scheinfüßchen auszusenden, ihren Namen verdanken. Diese Rhizopoden bilden einen sehr reichhaltigen Theil der Fauna unserer Meere; geologisch sind ihre Ueberreste jedoch schon aus sehr alten Schichten unserer Erde bekannt. Man wird fragen, wie es möglich ist, daß von Thieren, die jenem Protogenes gleichen, sich in den Absätzen früherer Meere etwas erhalten konnte. Diese Bedenken werden jedoch sogleich schwinden, wenn wir hören, daß diese Thierchen meist eine sehr schön und zierlich gebaute Schale sich zu bilden befähigt sind. Diese Schalen erregten schon lange die Aufmerksamkeit der Beobachter, bevor es gelang, über die ihnen angehörigen Thiere etwas Sicheres zu ermitteln. Auch diese Bereicherung verdankt die Wissenschaft Dujardin, nachdem früher von d'Orbigny sehr verkehrte Ansichten hierüber ausgesprochen worden waren. Diese Thiere waren es hauptsächlich, an welchen Dujardin die Eigenschaften der Sarkode studirte. Doch bevor wir jene Meeresrhizopoden eingehender betrachten, wird es sich vielleicht empfehlen, ihre Vertreter in unsern süßen Wassern für einige Zeit in's Auge zu fassen, die in gewissem Sinne einfachere Verhältnisse darbieten. Die Wurzelfüßer unserer stehenden Gewässer sind theils mit Schale versehen, theils schalenlos. Die letzteren sind hauptsächlich die schon sehr lange bekannten sogenannten Amöben, die in dem Spiel ihrer Pseudopodien, ihren Bewe-

gungserscheinungen überhaupt und der Nahrungsaufnahme sich innig an den oben beschriebenen Protogenes anschließen, die jedoch auch einige neue Verhältnisse, einige Fortschritte in ihrer Körperausbildung verrathen. Sie zeigen nämlich, wie viele Rhizopoden überhaupt, einen Gegensatz zwischen der äußersten Schicht ihres Sarkodeleibes und der von jener eingeschlossenen Sarkodemasse; diese äußerste Schicht ist glashell, die innere Masse dagegen enthält eine große Menge Körnchen. Manche Beobachter haben diesen Thierchen auch noch eine besondere Membran als Umhüllung zugeschrieben; man hat viel darüber gestritten, und heutzutage ist die Mehrzahl der Beobachter geneigt, sie für hüllenlos zu halten. Dagegen treten uns hier zwei neue Organe entgegen, wenn man die sogleich zu nennenden Gebilde mit diesem Namen belegen will. Das eine ist ein sogenannter Kern, ein helles, klares Bläschen, das ein Körperchen von festerer Beschaffenheit, ein sogenanntes Kernkörperchen oder Nucleolus, einschließt. Ein derartiger Kern ist allen sogenannten Zellen eigenthümlich, jenen Elementargebilden, aus welchen sich sowohl der Leib der höheren Thiere als der Pflanzen aufbaut. Eine Amöbe liefert uns daher vollständig das Bild einer derartigen Zelle, und seit es gelungen ist, in dem Leibe höherer Thiere diesem selbst angehörige Zellen aufzufinden, die in gewissen Perioden ihres Lebens eine Beweglichkeit besitzen, welche ein völliges Abbild der Amöben-Bewegung ist, ja eine Beweglichkeit, mittelst welcher sie selbständige Wanderungen im Thierleib ausführen und fremde Körperchen auf ganz dieselbe Weise verschlingen, wie dies wahre Amöben thun, seit dieser Zeit widerstreitet nichts mehr der Ansicht, welche die Amöben als Thiere auffaßt, die einer einfachen Zelle der höheren Thiere gleichwerthig sind. Die Membranlosigkeit der Amöben ist kein Grund gegen diese Ansicht, da man heute viele Zellen kennt, die während eines Theils ihres Lebens membranlos sind, ja man geneigt ist, das Auftreten einer Membran für ein Zeichen der Abnahme der vollen Lebensthätigkeit der Zelle zu nehmen.

Eine andere eigenthümliche Einrichtung, die wir bei den Amöben treffen, und die uns auch noch späterhin begegnen wird, ist die der sogenannten pulsirenden oder contractilen Vacuolen. Es sind dies runde, mit einer wasserhellen Flüssigkeit gefüllte Räume in der Sarkodemasse des Thieres, die sich rhythmisch zusammenziehen und hierauf, allmälig sich wieder anfüllend, von Neuem aufschwellen. Diese Vacuolen, welche wir später bei den eigentlichen Infusorien als Einrichtungen kennen lernen werden, die das Hinaustreiben des überflüssigen Wassers zu besorgen haben, scheinen hier eher den Charakter von Cirkulationsapparaten zu besitzen; denn ein Ausströmen von Flüssigkeit ist bei ihrer Zusammenziehung noch nicht beobachtet worden. Nicht sämmtliche Amöben besitzen ein so ausgezeichnetes Pseudopodienspiel, wie wir es oben geschildert haben. Die Pseudopodien sind bei ihnen überhaupt im Allgemeinen beständiger, von einer Strömung in ihnen ist nichts zu beobachten. Bei einigen sinken die Scheinfüßchen zur Gestalt von stumpfen, kegelförmigen Fortsätzen herab. Ein der Gattung Amoeba sehr nahe stehendes Thierchen hat den Mikrographen auch schon in früher Zeit zu thun gegeben; es ist dies das Sonnenthierchen, Actinophrys, sogenannt wegen seiner gewöhnlich strahlenförmig angeordneten und verhältnißmäßig sehr formbeständigen Pseudopodien.

Die Haiawa-Fälle im Essequibo.

Von Carl Ferdinand Appun.

Zweiter Artikel.

Der lange Bill, der wegen der Plage der Mosquito's nicht schlafen konnte, begann mit mir eine Conversation, die er zuletzt auf sein Lieblingsthema, seine frühere militärische Laufbahn in Ostindien, brachte. Wenigstens zum dreißigsten Male beschrieb er mir die gegen die Sikhs mitgemachten Schlachten von Sobráon, Multán, am Sutlej, bei welcher letzteren er meinem Patriotismus durch die Erwähnung des tapferen preußischen Prinzen Waldemar, der unter Sir Hugh Gough an der Schlacht thätigen Antheil nahm, zu schmeicheln suchte, ging dann zur Gefangennahme Dhulix Singh's über und endete mit seiner Beraubung unweit Ludhlána, wo ihn auf seiner Rückkehr nach Calcutta ein Trupp von „damned Mussalmán rascals", wie er sich ausdrückte, anfiel und einiger 1000 Gold-Mohurs, die er bei der Einnahme von Miruth erbeutet, beraubte, wodurch er in seine jetzige, nicht gerade glänzende Lage gekommen war.

Um sich darüber zu trösten, begann er mit einer Stimme, deren Ton noch viel Ostindisches an sich hatte und in seinem forte an den trompetenähnlichen Schrei des Elephanten, in seinem Dulce an süßes Meerkatzengeflüster erinnerte, das „Rule Britania" zu singen, wodurch ich, bereits mit meinem ersten Traum in dieser Nacht beschäftigt, plötzlich erwachte und aus der Hängematte erschreckt auffuhr, indem ich einen feindlichen Ueberfall nebst dazu gehörigem unvermeidlichen Kriegsgeschrei à la Cooper vermuthete.

Eben begann Bill den Anfang des vierten Verses mit ganz besonders melodischer Stimme unter den künstlichsten Schnörkeln und Tremulirungen vorzutragen:

„Thee haughty tyrants ne'er shall tame:
All their attempts to bend thee down,“

als ein starker Krach in seiner Nähe ertönte, und er plötzlich sammt seiner Hängematte meinen Augen entrückt wurde.

Da, wo er noch vor Kurzem in der Hängematte schaukelnd sein patriotisches Lied ertönen ließ, lag jetzt ein Chaos von morschen, zerbrochenen Pfosten und vertrockneten Palmblättern, von denen ein über's Feuer gefallener Theil sich bereits entzündete. Unter den Trümmern des alten, von Termiten zerfressenen, zusammengestürzten Banaboo's lag der Besieger der Sikh's und strengte sich, auf's Heftigste zappelnd, mit aller Kraft an, aus den Verschlingungen der Hängematte zu kommen und sich sodann unter dem umgestürzten Palmendache hervorzuarbeiten, wobei ich ihm nach Kräften behilflich war, da das Feuer unter den dürren Blättern schnell um sich griff.

Jedes lebende Wesen in der Nähe gerieth in Aufruhr, die Indianer sprangen entsetzt aus ihren Hängematten, die in der Nähe befindliche Menagerie erhob ein gräßliches Geschrei und weckte ihre frei im Walde lebenden Stammverwandten.

Man hörte die ängstlichen Töne und die eilige Flucht aufgeschreckter Affenheerden von Baum zu Baum, den kurzen, schweren Flügelschlag und die grellen Angstschreie der Pauhi's und Jakuhühner, die dumpfen, kurz abgestoßenen Brummtöne einer großen Gesellschaft Trompetenvögel, das Zähneklappen und Rasseln einer Heerde in dem zur Erde gefallenen vertrockneten Laube dahin rasender Peccari's und darauf das andauernde, unheimliche Knurren eines in der Nähe befindlichen Jaguars, der sich die Verwirrung unter den Thieren zu Nutzen machte, um sich einige derselben zum Nachtessen auszuwählen. —

Inmitten dieses Geschreies und Aufruhrs tauchte, wie Ophelia im Hamlet, mit schilfbekränztem Haupte die bleiche, lange Gestalt Bills, die sich von der schönen, wahnsinnigen Dänin nur durch einen rothen Bart unterschied, aus den Trümmern des Banaboo's auf, retirirte mit einem verzweifelten Sprunge aus dem Bereich des Feuers und griff dann mit todesverachtender Miene mit beiden Händen in Kopf- und Baarthaare, um sich von den auf und in ihnen befindlichen Resten von Palmblättern, Cockroaches, Ameisen und anderem Ungeziefer, das im alten Palmdache gesteckt hatte, zu befreien, wobei er eine reichhaltige Auswahl der kräftigsten Verwünschungen zum Besten gab.

Bei alle dem hatte er seine unter dem umgestürzten Banaboo begraben liegende Hängematte gänzlich vergessen, und er erinnerte sich derselben erst, als sie bereits zur Hälfte verbrannt war, so daß ihm die Macuschi's eine neue von denen geben mußten, die sie selbst zum Verkauf mit nach der Küste nahmen.

Lange Zeit dauerte es, bevor Alles wieder zur Ruhe kam; dann aber verbot ich Bill, der sich noch nicht zufrieden geben konnte, jede weitere Conversation. Ohne weitere Störung, als die durch Mosquito's, ging die Nacht vorüber, und beim Aufgang der Sonne waren wir bereits mit dem Frühstück beschäftigt.

Die Indianer begnügten sich, da sie ihre Fische bereits gestern Nacht verzehrt, mit einem aus getrockneter Cassadawurzel gemachten Brei, wozu ich ihnen einen der von gestern übrig gebliebenen Pauhi's gab, da ich von gestern noch reichlich Mittagessen, das während der Flußreise aus Zeitersparniß stets im Boote eingenommen wurde, vorräthig hatte.

Während des Tages am Ufer zu landen, war wegen meiner indianischen Begleitung nicht rathsam, da diese in solchem Falle, sobald sie nur die Boote am Ufer befestigt hatte, in den Wald auf die Jagd oder das Ufer entlang, um Fische zu fangen, eilte und mich dann mehrere Stunden warten ließ, bevor sie wieder erschien. Darauf erst begann das Kochen oder Rösten der Ausbeute, während die dabei Unbetheiligten ihre Hängematten aus den Booten holten, sie an die Bäume hingen und sich darein schlafen legten.

Kaum vermochte ich sie, wenn meine Geduld riß, zu erwecken und zur Fortsetzung der Reise zu bringen. Gleich Kindern hatten sie dann allerhand nichtige Gründe und Entschuldigungen, noch länger zu rasten, unter denen die gewöhnlichste, mit kläglichem Tone ausgesprochene die war: „Ure puryia-purawanna, yenépe-pupeiwanna“[1]) oder „yenepe-nyéwanna“[2]), die ich stets dadurch niederschlug, daß ich ihnen bemerkte, wie sie sich als Männer schämen müßten eine solche Entschuldigung vorzubringen, worauf sie in der Regel beschämt die Hängematten losknüpften, nach den Booten trugen und sich zur Abfahrt bereit erklärten.

Um dergleichen mehrständigen Verzögerungen zu entgehen, hatte ich bestimmt, den Tag über nirgends zu landen, sondern von Sonnenaufgang bis nahe zu Sonnenuntergang in den Booten anhaltend zu fahren, was stromabwärts eine nicht allzu anstrengende Arbeit war.

Nachdem Bill die lebenden Thiere, die wiederum einen Höllenlärm losließen, gefüttert und sie mit Hilfe der Indianer in die Boote placirt hatte, und Alles Gepäck in den Booten sich befand, gab ich das Zeichen zur Abfahrt.

Die reißende Strömung des Flusses brachte uns bereits innerhalb einer Stunde in die Nähe des Twasinki-Falles, dessen Brausen und Toben ich schon im Bivouac aus weiter Entfernung gehört hatte; in der Nähe klang dies allerdings bei Weitem furchtbarer und machte das Herz selbst des Muthigsten heftiger pochen.

Vor mir sah ich nun die wild hinab brausende breite

---

1) Ich bin krank, ich habe Kopfschmerzen.

2) Ich habe Zahnschmerzen.

Wogenmasse mit ihren vielen hervorragenden Klippen, die sich am Fuße des Falles an Hunderten gewaltiger schwarzer Felsblöcke unter entsetzlichem Tosen bricht, zurückschellt und gleich weißen Nebelwolken hoch aufspritzt und die wildesten Wirbel bildet. Als eine einzige schäumende weiße Masse rast alsdann der Strom zwischen zahllosen Klippen dahin, um weiter vorwärts sich mehrmals noch über hohe, den Fluß quer durchziehende Granitbarrièren zu stürzen, bis er sich endlich wieder beruhigt und für einige Stunden still dahin fließt, um dann abermals mehrere der gefürchtetsten Fälle des Essequibo, die von Haiawa, zu bilden.

Vorn am Bug des Bootes steht der indianische Bowman mit dem breiten Ruder in der Hand, mit seinen Falkenaugen die Wasserfläche kurz vor ihm durchdringend und nach jeder verborgenen Klippe in dem Fahrwasser ausschauend, um den Steuermann durch Zeichen davon zu benachrichtigen und selbst vermittelst seines Ruders der dem Boote drohenden Gefahr aus dem Wege zu steuern.

Todesstille herrscht im Boote, und nur Blicke und Zeichen sprechen; — fest umfassen die Ruderer die Ruder, um sie plötzlich in der Nähe des Scheitels des Falles einzusetzen und die durch das Herabschießen gesteigerte Schnelligkeit des Bootes zu erhöhen, damit es die Wirbel blitzschnell durchschneide und nicht von ihnen ergriffen, in die Tiefe hinabgezogen werde. Ruhig, ohne den Bord des Bootes anfassen zu dürfen, muß der Passagier im Boote sitzen bleiben, damit nicht durch einen unvorsichtigen Ruck das Gleichgewicht des Bootes gestört werde.

In einer Minute sollte das Schicksal der beiden Boote entschieden sein. Immer stärker beginnt das Herz zu pochen, Bangigkeit und Spannung im Menschen erreichen den höchsten Grad.

Und immer stärker wird die Strömung, immer schneller fliegt das Boot dahin, fliegt wie ein Vogel, wie der Sturm, der herangebraust kommt; immer wilder wird der Lauf, wie rasend schießt das Ufer an mir vorbei, Alles schwimmt vor, hinter mir, eilt, treibt, braust; die Klippen am Scheitel des Falles fliegen mir förmlich entgegen!

Das von der gewaltsamen Spannung aufgeregte Blut droht das Herz zu sprengen; da — eine gedankenschnelle Bewegung des Bootes im Auf- und Niederschwanken desselben — es schießt den tosenden Fall hinab, sein Bug begräbt sich halb in die an dessen Fuße wild durcheinander stürzenden Wogen; Wellen und Schaum spritzen über dasselbe hin, in dasselbe hinein; dann reißt es die Brandung in die Höhe und schleudert es auf die in der Strömung aufgethürmte Wogenmasse, auf der es mit rasender Schnelle dahin tanzt, dahin zwischen schwarzen Felsblöcken, riesigen Baumstämmen, die sämmtlich durch die Gewalt des Wassers hierhergeworfen sind, an denen die winzige Nußschale jeden Augenblick zu zerschellen droht, wenn nicht die tollkühnen Indianer aller Gefahr durch ihren schnellen Ueberblick und ihre Geschicklichkeit spotteten.

Noch eine Minute später, und die rapids sind glücklich passirt; wir befinden uns wieder in ruhigem Wasser.

In dieser Weise müssen alle Fälle des Essequibo — es sind deren 33 von der Mündung des Rupunnuni bis zur Küste — überfahren werden, und jedesmal droht den Booten der Untergang und der Mannschaft ein jäher Tod!

Hat das Boot glücklich das ruhige Wasser erreicht, dann müssen freilich alle Hände geschäftig sein, das in Massen hineingestürzte Wasser wieder auszuschöpfen, um das Fahrzeug vor dem Sinken zu bewahren. Der peinigendste Moment beim Hinabschießen des Falles ist der, wo das Boot in einer mit jedem Augenblick gesteigerten Schnelligkeit dem Scheitel zugerissen wird, wo man die Hände ruhig in den Schooß legen und seinen Willen völlig unter die Macht einer unwiderstehlichen Gewalt beugen muß. Der leiseste Ruck mit der Hand kann das Boot aus seinem Gleichgewicht bringen und Alle, die sich in ihm befinden, dem sicheren Tode weihen.

Hat das Boot erst den Scheitel erreicht, dann hat ein Augenblick über Tod und Leben entschieden. Ist dem Bowman ein versteckter Felsen entgangen, und fährt das hinabschießende Fahrzeug gegen diesen an, dann ist meistentheils dessen Untergang die unausbleibliche Folge.

Die nässenden Wogen am Fuße des Falles rufen den unterdrückten Athem zurück und sagen, daß der gefährliche Sprung gelungen ist; die gepreßte Brust athmet wiederum im Bewußtsein des erhaltenen Lebens aus ihrer Erstarrung auf!

Voller Freude über die glückliche Passirung des Falles gestattete ich der Mannschaft eine zweistündige Rast auf einer der vielen mit Busch bewachsenen Felseninseln am Fuße des Falles, die sie zum Schießen von Pacu's benutzte, von denen ein Dutzend erlegt wurde. Einige derselben kochten die Indianer in aller Eile und verzehrten sie wie gewöhnlich halb roh; dann begaben sie sich auf meine dringende Aufforderung in die Boote, denn wir hatten heut noch mehrere Fälle, unter denen die von Haiawa die schlimmsten waren, zu passiren.

Kaum eine halbe Stunde in der raschen Strömung des Flusses dahintreibend, konnte man schon das gewaltige Donnern und dumpfe Brüllen der ungeheuren Wassermasse, die sich den ersten der Haiawa-Fälle hinabstürzt, deutlich vernehmen.

Bald lag der erste Cataract von Haiawa in der Entfernung vor uns.

Der weite Wasserspiegel des Essequibo glitzerte gleich flüssigem Silber, und die zahllosen Reflexe der blendenden Sonnenstrahlen in der zu beiden Seiten der Strömung sich aufkräuselnden Wassermasse waren für das Auge kaum zu ertragen.

In schnurgerader Richtung raste der gewaltige Strom eine lange Strecke dahin, um darauf unter betäubendem Donner über die 15 F. hohe Felsenbarrière von Haiawa sich hinabzustürzen.

Die gewaltige Wassermasse schien in ihrer ganzen Breite kurz vor dem Falle gleichsam sich aufzustauen, obwohl sie, nach der Schnelligkeit zu urtheilen, in welcher das Boot dahin schoß, nur desto rasender strömte, bis sie endlich, durch die Felsenthore des Riesendammes in den Abgrund stürzend, eine Secunde verschwindet, um dann, auf's Wildeste bewegt, fessellos aus der Tiefe hoch aufzuspritzen und den schneeigen Gischt in ohnmächtiger Wuth gegen die schwarzen, riesigen Felsmassen emporzuschleudern — ein furchtbarer Kampf der Elemente, den man nur in der tobenden Brandung der vom Hurrican gegen die Felsküste geschleuderten See in ähnlicher Weise bewundern kann.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 3. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 18. Januar 1871.

Landschafts- und Lebensbilder aus Ostsibirien.

Von Otto Ule.

Zweiter Artikel.

Ehe sich unsere Schilderung jenem sibirischen Zukunftslande zuwenden kann, welches Rußland sich seit Kurzem an den Ufern des Riesenstromes Nordasiens, des Amur, erworben hat, müssen wir noch einen Blick auf das ungeheure Ländergebiet werfen, das sich im Norden und Nordosten des Baikalsee's bis zum Eismeer erstreckt und seit 1851 das eigentliche Generalgouvernement Ostsibirien bildet. Zwar fehlen im Norden auch die öden Steppen und Tundren nicht, aber im Wesentlichen zeigt das Land eine Mannigfaltigkeit der Bodengestaltung, die es vortheilhaft vor dem einförmigen Westsibirien auszeichnet, und im Süden ist es sogar reich an malerischen Naturschönheiten. In wildem Ungestüm stürzt aus dem Baikalsee, das hohe Randgebirge durchbrechend, die Angara hervor, die sich weiter abwärts mit dem Jenisei vereinigt. An ihren Ufern liegt Irkutsk, die freundliche Hauptstadt Ostsibiriens und der wichtige Stapelplatz des russischen Handels im Osten, mit seinen buntbemalten Holzhäusern und vergoldeten Kuppeln griechischer Kirchen, rings von welligen Hügeln umgeben, die von Landhäusern und Gärten geschmückt sind, während des kurzen, heißen Sommers im fröhlichsten Blumenschmucke prangend, für den größten Theil des Jahres freilich in Schnee und Eis begraben. Im Nordosten des Baikalsee's, von den Nordabhängen des Apfel- und Stanowoigebirges bis zu den Westabhängen des längs der Küste hinziehenden Dschugdschur- oder Aldangebirges, breitet sich ein überaus quellreiches, mit dichten Urwäldern bedecktes Gebirgsland aus. Hier entspringen die zahlreichen Quellflüsse des größten sibirischen Stromes, der Lena. Aber die Lebenswelt ist einförmig und arm. Der strauchartig, selbst zum Knieholz verkrüppelnden Zirbelkiefer, die hier

im Verein mit Rhododendren, Zwergbirken und Alpenweiden die Baumgrenze überschreitet, schließt sich nach aufwärts der Dryasrasen und die sibirische Alpenflora an. Tiefer unten herrscht der ernste, schweigende Urwald. Da, wo einst das Feuer verlassener Lagerstätten jagdtreibender Tungusen oder unglücklicher Flüchtlinge um sich griff, starren noch düsterer die angekohlten, todten Zapfenbäume in die Melancholie trostloser Waldeinöden. Ein wenig freundlicher Teppich von Moosen und Flechten, auf dem sich Vaccinien-Arten ansiedelten und Linnäen hinranken, deckt meistentheils die quellreichen Thalgehänge, während, wo die Thalsohle sich verbreitert, die verfilzten Wurzeln von Carex-Arten hohe Buckel in sumpfiger Ebene bilden. Nur wo die Naturverhältnisse sich besonders günstig gestalteten, finden die gestaltenreicheren Glieder der subalpinen Flora in großen, schönblühenden Staudengewächsen ihre Vertreter. Einförmig, wie die Pflanzenwelt, ist auch das Thierleben dieser schweigsamen Wälder; keines der mongolischen Steppen-Thiere hat sich hierher verirrt. Auch der Mensch konnte unter so armen, einseitigen Naturverhältnissen zu keiner freudigen Entwickelung gelangen. Versprengt in kleine, schwächliche Stämme, hie und da an den Ufern eines fischreichen Wildbaches zeitweise weilend, dann wieder an einzelnen entlegenen Sammelpunkten sich auf wenige Tage im Winter nach vollbrachter Pelzthierjagd vereinigend, sehen wir hier überall die Tungusen ihre Jagdgebiete behaupten. Es ist ein unverdorbenes, biederes Jagdvölkchen, schüchtern und furchtsam, wo ihm ungewohnter Weise ein anderes Volk entgegentrat, beherzt, muthig, frisch und fröhlich, wo es ungestört in seinem Elemente blieb und gestählt durch den rastlosen Kampf mit der kargen Natur, trotz schwächlicher Körperconstitution an Entbehrungen gewöhnt ist, wie sie der mehr oder minder verweichlichte Europäer auf die Dauer nicht erträgt.

Ganz anders gestaltet sich Alles, sobald man zum Südabhange des großen Scheidegebirges hinübersteigt, das vom Kenteigebirge aus zuerst in nordöstlicher Richtung mit mehr und mehr sich verflachendem Rücken und meist in mehreren untergeordneten Parallelketten hinstreicht, dann sich ostwärts wendet und nun den Hauptzuflüssen der Lena im Norden, des Amur im Süden zur Geburtsstätte wird, um erst als Küstengebirge am ochotskischen Meere wieder die ursprüngliche Richtung nach Nordnordost anzunehmen. Das Gebiet, das man zunächst im Süden und Osten des Apfelgebirges betritt, bildete noch unlängst das äußerste Grenzland im Osten gegen das große chinesische Reich. Es ist das Quellland des Amur, bekannt unter dem Namen des russischen Daurien. Ehe Rußland seinem Riesenleib das Amurland einfügte, hatte dieses Land nur die Bedeutung einer großen Bergwerkscolonie. Die Silber- und Kupferminen von Nertschinsk und die Goldwäschen der daurischen Bergströme waren berühmt, und die Salzproduktion in den daurischen Steppen war für ganz Nordasien von Bedeutung. Schwere Verbrecher wurden hierher verbannt, um diese Schätze auszubeuten. So schwach bevölkert das Land war, vermochte es doch sich selbst zu ernähren. Jetzt hat dies Land eine größere Aufgabe erhalten. Es soll einen Theil seiner Bevölkerung hergeben, um die Ufer eines Riesenstromes von 425 Meilen Länge zwar nicht zu bevölkern, aber doch in gewissen Zwischenräumen zu besiedeln. Es soll zugleich einen Theil seiner Arbeitskraft opfern, da Transporte, Barkenbauten und was Alles zur Besiedelung eines so großen Landes, wie des Amurlandes, gehört, nur durch Bewohner Dauriens besorgt werden kann. Es soll außerdem seine Auswandrer ernähren und soll endlich noch mit seinen Rohprodukten den Grund zu einem Handel legen, von dem man wünscht, daß er recht bald ein Welthandel werden möge. Diese Aufgabe ist freilich eine nicht leicht zu erfüllende. Denn gerade in diesem Lande ist das Menschenleben durch die Naturverhältnisse auf eine äußerst schmale Strecke zusammengedrängt. Gerade hier treten nämlich die beiden großen Gegensätze, welche der Nordrand Innerasiens bietet, in der allerschroffsten Weise mit einander in Berührung. Es sind die waldbedeckten, wasserreichen Gebirge des Nordrandes von Hochasien und die kahlen, in den Thälern salzdurchdrungenen Hochsteppen Innerasiens. Die Hohe Gobi selbst, die noch wenig bekannte Steppenwüste der Mongolei, dringt tief in das Land ein, überspringt den Onon und erreicht nordwärts als Aginskische Steppe die waldumkränzten Ufer der Ingoda, des Hauptquellflusses des Amur. Ein fast beständig heiterer Himmel wölbt sich in lichtem Blau über diese Gegenden, ein frischer Windzug streicht fast ebenso beständig über sie hin, und nur selten erfrischt ein Frühlingsregen die spärliche Vegetation, welche durch die Hitze des Sommers rasch gedörrt wird und selbst im Winter durch Schneefälle nur selten Feuchtigkeit zugeführt erhält. Einförmigkeit ist der gemeinsame Charakter jener Gebirgswälder, wie der Hochsteppe, die sich hier begegnen, bei allem Contrast der Naturverhältnisse. Dort in den sumpfigen Gebirgsländern des Apfel- und Stanowoigebirges ist es die übergroße Feuchtigkeit, welche die einförmigen Moos- und Flechtentundren erzeugt, denen, über Unterholz von Rhododendren und Zwergbirken emporragend, düstere Kronen sibirischer Fichten jeden Blick der Sonne entziehen. Hier in der Steppe ist es die Unfruchtbarkeit und Trockenheit des Bodens, welche eine andere Einförmigkeit schafft, die sich in dem fahlen Gelb der Elymusgräser, in dem Grau der Artemisien und dem Rothbraun der Chenopodiaceen ausprägt, welche die salzigen Ränder flacher See'n bedecken. Es ist kein Wunder, daß sich diese Einförmigkeit auch auf Menschen- und Thierleben überträgt, das sich aus regelmäßigen Wanderungen zusammensetzt. Wenn der Schnee allwinterlich den Rücken

des Gebirges belastet, dann verlassen die meisten Thiere ihren Sommerstand in der unzugänglicheren Wildniß, um an den Waldrändern und in den Verflachungen am Ausgange der Gobi unter dem niedrigeren Schnee ihre Pflanzennahrung zu finden oder in den geflüchteten Pflanzenfressern Beute zu suchen. Gerade so wandert die gesammte nomadische Bevölkerung des Gebirges, deren Wohl eng mit dem ihrer Heerden verknüpft ist. Gerade so wandern auch die zahllosen Schaaren der Dschiggetei's und Kropfantilopen aus der Gobi alljährlich nordwärts zu den Waldabhängen am rechten Ononufer, wo sie mit dem waldliebenden Reh zusammentreffen. Gerade so vereinigen sich auch die im Sommer zerstreut durch die Hochsteppe ziehenden Mongolen und Buräten im Winter in den Thalniederungen des Kerulun und Onon.

Im Süden den erkaltenden Einflüssen einer kahlen, sich allmälig hebenden und von Gebirgsrippen vielfach durchsetzten Wüstenei ausgesetzt, im Norden, Westen und Osten von morastigem, mit dichter Nadelholzwaldung bedecktem Gebirgsland umgeben, muß dieses Land ein Klima von ganz besonderer Rauhheit haben. Sechs Monate lang liegt ein Winter von arktischer Strenge auf seinen Fluren, noch oft bis in den warmen Frühsommer seine gefährlichen Einflüsse geltend machend. Tiefe Schneefälle sind selten, aber furchtbar sind die Stürme, die über die Hochsteppe hinbrausen. Mit mächtiger Kraft saust der erste Stoß aus Nordwest heran, den wenigen Schnee in feinem Gestiebe vor sich herjagend. Der Himmel bedeckt sich mehr und mehr, nur als matte Scheibe erkennt man die Sonne durch die schneeerfüllte Luft. Immer stärker und häufiger folgen sich die Windstöße, bis zuletzt durch den aufgewirbelten Schnee alle Entfernung für das Auge schwindet. Die Kälte ist empfindlich, aber mehr noch sind es die feinen, einzeln schwebenden Schneekrystalle, die, vom Sturm getrieben, die Haut förmlich schneidend berühren. Das ist die sorgenvollste Zeit für den Hirten, dessen Eigenthum bei solchem Wetter in die größte Gefahr kommt. Ein Glück ist es, wenn es noch rechtzeitig gelang, die Heerden in die eingezäunten Gehöfte zu treiben. Denn da die Dauer dieser Stürme nicht selten 12, bisweilen aber auch 24 — 36 Stunden beträgt, so widersteht ihnen das zahme Vieh nicht. Es geht vom Beginn des Unwetters an mit dem Winde, und je stärker dieser wird, um so rascher bewegen sich die Heerden, die dann nichts mehr in ihrer Flucht aufzuhalten vermag. Besonders sind es die Schaafe, die dadurch gefährdet sind und oft heerdenweise vernichtet werden. In gedrängten Haufen, den Kopf gesenkt, traben sie vor dem Winde her, ohne darauf zu achten, wohin dieser sie treibt, sei es in schneeerfüllte Klüfte, sei es in den noch nicht gefrorenen Schlamm der Salzseeufer, sei es an den Rand steiler Abstürze, wo sie fallend den Tod finden. Auch die Pferde stürmen in gestrecktem Galopp mit gehobenem Schweif und fliegender Mähne vor dem Wetter her, trennen sich und kommen dann bei anhaltender Dauer des Sturmes meist einzeln um.

Die Sonne neigt sich, aber der Nordwind wüthet fort. Die Raben sammeln sich zur Nachtruhe, die Sperlinge suchen Schutz unter den Dächern der Wohnungen. Die gejagten Schneewolken fliehen in gleicher Eile mit dem Winde, und nur da, wo sie an Steine oder an das dürre Laub einer frei in ihrem Wege stehenden Pflanze stoßen, prallen sie zurück und häufen Schnee am Fuße solcher Hindernisse an. Die ebeneren Stellen werden rein gefegt, und so kommt es, daß nach tagelangem, freilich nur mäßigem Schneefall, dennoch die ganze Gegend nur einzelne Schneespuren zeigt und im Ganzen ihre herbstliche Physiognomie beibehält. Der Schnee selbst ruht in den engen Schluchten, in denen er die Hausthiere begrub, deren Gebeine im Frühling, wenn die Schneewasser abgeflossen, bleichen. Dunkle Nacht lagert sich endlich über dieses Bild freiwüthender Naturkräfte. Der Sturm saust durch die Fugen der Holzwohnungen; er reißt die Dachbedeckung herunter und droht die Filzjurte des Nomaden jeden Augenblick umzuwerfen. In ihr erlosch die letzte Gluth der dürftigen Steppenheizung. In seine Pelze gehüllt, schnarcht sorglos der Mongole, und die tobenden Melodien solcher Wetterkämpfe sind das Wiegenlied des Säuglings; sie prägen ihm schon frühzeitig den Begriff erzürnter Geister in die Seele.

Dies ist ein Bild aus dem Naturleben Dauriens; es ist ein düsteres, aber wir werden auch freundlichere kennen lernen. Es wäre ja sonst nicht zu begreifen, daß Daurien oder Transbaikalien, wie es jetzt heißt, nächst dem Irkutskischen Gouvernement das bestbevölkerte Gebiet Ostsibiriens ist. Denn hier wohnen durchschnittlich 27 Menschen auf einer Quadratmeile, während im Irkutskischen 35, im Jeniseiskischen aber nur 6, im Jakutskischen nicht einmal 3, in Kamtschatka sogar nicht einmal 1 Mensch durchschnittlich auf die Quadratmeile kommt, und in ganz Ostsibirien überhaupt nur 24 Menschen die Quadratmeile bevölkern.

Die Pflege unsrer Binnengewässer.

Von Karl Müller.

Zweiter Artikel.

Der Centralverein für Fluß- und Kanalschifffahrt in Norddeutschland hat es sich besonders angelegen sein lassen, darauf hinzuwirken, daß die Bedeutung der Wasserwege für den Binnenverkehr mehr als bisher erkannt

und gewürdigt werde. Er hat zu diesem Behufe Provinzialvereine gegründet, die ihrerseits die Aufgabe haben, das, was dort erstrebt wird, auf ihre Provinzialverhältnisse zu übertragen. Diesen Zweck recht zu fördern, sendet er von Berlin aus seine Agenten, sobald es gilt, auf den Provinzialversammlungen die öffentliche Meinung über besagten Gegenstand aufzuklären, Redner, die, des Stoffes mächtig und geschickt, größere Verhältnisse zu überschauen, auch einen heilsamen Einfluß auf die Debatten ausüben können. Ich habe einer solchen Versammlung beigewohnt, welche den Zweck hatte, die Gewässer der Saale und Unstrut, beziehentlich die Schifffahrt auf diesen Flüssen, zu pflegen, und ich kann nur sagen, daß Alles, was von den betreffenden Rednern über die Bedeutung der Wasserstraßen, auch im Verhältniß zu den Eisenbahnen, gesagt wurde, den Beifall eines jeden Verständigen sich erwerben mußte. Namentlich habe ich in dieser Beziehung einen Vortrag hervorzuheben, welchen der bekannte Berliner Nationalökonom Faucher über den Gegenstand hielt. Sein Inhalt, den ich freilich mit vielem Eigenen vermehren muß, war etwa folgender.

Es hat sich erst seit Kurzem die Ueberzeugung klar herausgestellt, daß in industrieller Beziehung das ganze Wohl und Wehe Norddeutschlands, ganz besonders aber der Länder zwischen Elbe und Oder, von der Verbesserung der Wasserwege und der Herstellung neuer Wasserstraßen abhängt. Seitdem diese Ueberzeugung durchgedrungen, hat man an schlagenden Beispielen erkannt, wie Eisenbahnen und Wasserstraßen nichts weniger als Concurrenten sind, die sich gegenseitig durch Intriguen ihre Transportwaaren streitig machen müßten. Hierdurch hat sich der bis dahin gültige Satz geradezu zu dem umgekehrten zugespitzt, indem man nun sagt, daß, je mehr Eisenbahnen ein Land besitzt, um so mehr Wasserstraßen vorhanden sein müssen. So schroff und zweifelhaft das auch klingen mag, so wahr ist doch der Satz. Es gibt eben eine Menge von Waaren, die, an Gewicht viel zu schwer, sich nur zum Transport auf dem Wasserwege eignen, und je mehr die Cultur durch die Eisenbahnen fortschreitet, um so größer wird die Summe jener Waaren, welche nur des Wassertransportes fähig sind. Dahin gehören z. B. die Produkte der Ziegeleien, und um so mehr, als heutzutage massive Bauten und Ziegeldächer immer allgemeiner werden, letztere selbst polzeilich gefordert sind. Das ist namentlich in den größeren Städten der Fall, in denen sich die Bevölkerung, durch die Eisenbahnen veranlaßt, mehr zusammendrängt, als in denjenigen Gegenden, welche keine Eisenbahn haben. Sie haben aber das Bedürfniß, möglichst billige Wohnungen zu beziehen, und sollen diese beschafft werden, so gehört ein sehr billiges Baumaterial dazu. Wie sich jedoch ein solches stellt, welches durch die Eisenbahn bezogen wird, zeigte sich im Jahre 1864 in Berlin recht deutlich, als dort etwa 1000 große Miethskasernen gebaut wurden. Man bezog die Ziegel von der unteren Havel mittelst des Finowkanales aus Brandenburg. Allein der ungeheure Consum trieb bald das Tausend von 7 Thalern auf 16 Thaler, so daß die Unternehmer jener Bauten nicht daran denken konnten, sie auszuführen. Zu jener Zeit aber kosteten die Ziegel in der Provinz Sachsen, z. B. zu Bitterfeld, unverhältnißmäßig weniger. Allein sie waren dennoch für die Hauptstadt unerreichbar, weil sie nicht zu Wasser, sondern nur per Eisenbahn dahin zu transportiren gewesen sein würden. Aehnliches kann man von allen Baumaterialien sagen. Wäre z. B. nicht der billige Wasserweg, so würde es Hamburg unmöglich sein, zu seinen Schönbauten einen Sandstein zu benutzen, den man in der Sächsischen Schweiz um Pirna und Umgegend bricht. Die Elbe allein ermöglicht das.

Ein Gleiches gilt aber auch von den Kohlen. Ich selbst will dafür ein sehr schlagendes Beispiel anführen. Wir in Halle wohnen zwar in einer Gegend, welche reich mit Braunkohlenlagern versehen ist; trotzdem sind Gründe vorhanden, welche es uns vortheilhafter erscheinen lassen, statt der inländischen Braunkohlen, oder statt der Steinkohlen von Wettin in nächster Nähe, oder von Zwickau in Sachsen, uns böhmische Braunkohle zu verschaffen. Hier an Ort und Stelle kostet jedoch das Lowry gegen 41 Thlr., während es in Böhmen selbst nur zu 12 Thlr. zu stehen kommt. Welcher Unterschied! Wenn nun trotz alledem es Viele über sich gewinnen, diesen Unterschied profitabel zu finden, wie ganz anders würde diese Concurrenz auf unsere eigene Braunkohlenproduktion zurückwirken, sofern es nur möglich wäre, böhmische Braunkohle per Wasser zu beziehen! Wir hier zu Lande haben indeß noch immer von Glück zu sagen. Wie ganz anders da, wo eine Bevölkerung bisher auf Holz angewiesen war und dieses Holz, aus vielerlei Gründen, schließlich nicht mehr ausreicht, den Verbrauch zu decken, wenn es nöthig wird, aus entfernten Gegenden Kohlen zu beziehen! Es liegt folglich auf der Hand, daß für eine solche Gegend der Wasserweg die allergrößte Bedeutung haben muß, weil er allein den billigsten Transport ermöglicht. Ich bitte, gerade diesen Punkt vor Augen zu behalten, weil ich auf ihn ganz besonders zurückzukommen habe. Nur soviel kann ich schon im Voraus bemerken, daß sich dieser Fall ganz besonders auf eine Hauptstadt, wie Berlin, bezieht, die, jährlich in so großartigen Dimensionen anwachsend, doch nicht im Entferntesten im Stande ist, ihr Brennmaterial aus der Nähe zu decken und darum von Jahr zu Jahr mehr dahin gedrängt wird, wohin wir selbst in Halle zu kommen scheinen, nämlich nach Böhmen. Wie also, wenn es möglich wäre, auf einem höchst billigen Wasserwege von Böhmen aus Braunkohle nach Berlin zu verfrachten! Denn wenn man bedenkt, wie uns das selbst hier zu Lande mitten in der reichsten Braunkohlen-

gegend Deutschlands wünschenswerth erscheinen kann, wie viel mehr muß das da der Fall sein, wo keinerlei Reichthum von Brennstoff in der Erde aufgehäuft ist, wenigstens nicht solcher, der es verlohnte, ihn schon jetzt mit Erfolg in Angriff zu nehmen!

Da ist aber auch der Dünger. Was auf Baumaterialien und Brennstoff paßt, ist auch von ihm zu sagen. Es kommt sicher eine Zeit, und wir sind ihr wohl schon sehr nahe, wo man keinen andern Guano mehr haben wird, als den Menschendünger unserer volkreichen Städte und Gegenden, welche einen Ueberfluß an ihm besitzen. Da wird die Landwirthschaft genau in dem Falle sein, wie der Baumeister, der in einer Sandwüste Paläste bauen soll, wo weder Material zu Ziegeln, noch Kalk, noch Steine vorhanden sind. Sie wird sich umzusehen haben, wo und wie sie den natürlichsten Dünger, den wir kennen, auf dem einfachsten und billigsten Wege zu beziehen habe; und dieser wird auch hier wieder der Wasserweg sein. Auch hierfür kann ich ein Beispiel aus meiner nächsten Nähe anführen. Wir nämlich in unserer Stadt sind auch in dieser Beziehung so überaus glücklich situirt, daß es unsere städtische Landwirthschaft mit ihrem großartigen Rüben-, Cichorien- und Getreidebaue nicht schwer hat, Meisterstücke der Landwirthschaft zu verrichten. Das ändert sich aber schon in geringer Entfernung von unserer Stadt. Dort tritt mehr oder weniger schon ein, was man in allen weniger bevölkerten Gegenden kennt: was wir hier vergeuden können oder mit höchst geringen Mitteln erlangen, muß dort schwer errungen werden. Hier ist der Bürger froh, wenn er Jemand findet, welcher ihm seinen Dünger überhaupt nur aus dem Hause abholt; städtische Gebäude bezahlen das sogar noch mit Dareingabe des Düngers. Dort würde man es herzlich gern mit dem entsprechenden Aequivalente von Geld bezahlen, wenn man den Dünger nur erlangen könnte. Da aber die Düngergruben rasch geräumt sein müssen und kein Landwirth einer Dorfgemeinde irgend ein Grundstück vor der Stadt zu erlangen vermag, um den Dünger vorläufig dort abzulagern, so erhält er ihn überhaupt nicht. Denkt man sich jedoch eine Niederlage solchen Düngers an einem Orte, wo er zugleich auf dem Wasserwege auf das Billigste verführt werden könnte, welche ganz neue Verhältnisse der Landwirthschaft würde das bedingen! Selbstverständlich paßt das auch auf die Dungsalze. Je weiter sie verfrachtet werden sollen, um so billiger muß der Transportweg sein. Ja, diese Art der Ueberführung von einer Gegend in die andere kann sich sogar bei der Ackererde unmittelbar noch resultatvoll machen. Es gibt Städte, wo sich eine solche Ueberführung humusreichen Bodens auf sterilen zum Behufe des Gemüsebaues höchst rentabel zeigte, und was man durch einen solchen Umtausch auch in höherer Beziehung überhaupt leisten kann, hat z. B. Graf Pückler von Muskau bei Anlage seines Parkes in Muskau auf sterilem Boden in großartigster Weise gezeigt. Wenn aber bei einem solchen Unternehmen der Geldpunkt zunächst nicht in Anschlag kam, so spricht er doch in horticulturistischer Beziehung das erste und letzte Wort.

Ein Rohmaterial der bedeutungsvollsten Art ist auch das Kochsalz. In Mittelafrika beruht der Hauptverkehr nach dem Sudân nur auf dem Salze, wodurch ein Austausch zwischen dem Binnen- und Küstenlande am meisten begünstigt wird. Wenn dort jedoch eine Verfrachtung auf Kameelen noch die Mühe lohnt, so würde bei uns zu Lande ein solcher Transport mit Thieren geradezu eine Unmöglichkeit sein, weil das Salz zu theuer werden müßte, wie wir das in der That in den Alpenländern sehen, wo eben nichts Anderes übrig bleibt. In volkreichen Niederungen, welche des Salzes auch in industrieller Beziehung wie des täglichen Brodes bedürfen, kommt es wesentlich auf die größte Billigkeit an. Wie weit diese reicht, geht wohl am schlagendsten aus der einfachen Thatsache hervor, daß der preußische Minister für Handel und Gewerbe es vortheilhafter fand, für die Ostseeprovinzen das Salz aus England zu beziehen, statt es aus den unerschöpflichen Salzbergwerken und Salinen des eigenen preußischen Mittellandes dahin zu führen, obschon das Salz einen monopolistischen Werth für ihn hatte. So bedeutend influirte der Wasserweg von England, und so verhängnißvoll der Land- und Eisenbahnweg im preußischen Binnenlande auf den Werth des Salzes, daß die Regierung eines großen Staates lieber diesen verleugnete, lieber als Kundschaft bei einem entfernten Staate eintrat, als daß sie die eigenen Produkte dem Lande zugeführt hätte. Denkt man sich ein solches Factum weiter aus, so ist es klar, daß eine Menge von Industrien, welche auf das Kochsalz angewiesen sind, nur an den wenigen Punkten gedeihen können, wo das Salz auf den billigen Wasserwegen bezogen werden kann. Daher kommt es z. B., daß noch immer die englische Sodafabrikation der deutschen überlegen ist, weil letztere zu theure Rohmaterialien bezieht. Aber auch umgekehrt, sehen wir bei uns das schöne Gegentheil augenblicklich eintreten, wo die Verhältnisse günstigere sind. So rentirt z. B. in meiner Nähe eine solche Fabrik in Trotha außerordentlich, weil sie die hallische Saline in nächster Nähe hat, von der sie das Salz ebenso per Achse, wie per Kahn auf der Saale von der Saline bis zur Fabrikstelle zu beziehen vermag.

Schon diese wenigen Beispiele genügen, uns die Bedeutung des Wasserweges, im Gegensatz zu den Eisenbahnen, vollkommen zur Klarheit zu bringen. Es gibt eben eine Menge von Rohstoffen, welche nur auf diesem Wege den rechten Gewinn bringen, ohne welchen eine Großindustrie nicht gedacht werden kann: Baumaterialien aller Art nebst Bau- und Brennholz, Kohle, Torf, Pflaster-, Trottoir- und Bausteine, Dachschiefer, Kalk, Erze u. s. w.

landwirthschaftliche Produkte: Getreide, Obst, Kartoffeln, Heu, Stroh u. s. w.; technische, chemische und hüttenmännische Produkte: Roheisen, Schmiedeeisen, Salz, Soda, Pottasche, Schwefel, Phosphor, Dungmittel aller Art; ja selbst feinere Gegenstände, die eine Fracht auf der Eisenbahn wohl vertrügen, aber zu feuergefährlich sind: Glas- und Thonwaaren, Säuren, Petroleum, Solaröl, Pulver u. s. w. Es geht daraus hervor, daß über kurz oder lang eine Scheidung der Fracht eintreten müßte, daß, mit andern Worten, eine Art Arbeitstheilung zwischen Eisenbahn und Wasserweg hervorgerufen werden würde; eine Theilung, bei welcher beide Theile alle Ursache hätten, zufrieden zu sein. Denn wie sich viele Rohstoffe und andere Gegenstände finden, welche sich am besten für den Wasserweg eignen, ebenso gibt es viele andere, welche am besten per Eisenbahn transportirt werden und dieser dann auch wohl für immer verbleiben würden; und gerade diese Frachtstücke bilden schon jetzt diejenigen Güter, welche den Eisenbahnen die liebsten sind. Personen, leichtes Gepäck und Luxuswaaren sind ihnen dergleichen Güter, und daß somit beide Transportwege nicht Concurrenten, sondern nur die beiden berechtigten Factoren des Verkehrs sind, soll der nächste Artikel beweisen.

Ueber flüssige und feste Leuchtstoffe.

Von Theodor Gerding.

Erster Artikel.

Wenn auch das herrliche, blendend-weiße Gaslicht das Auge so vieler tausend Bewohner unseres Erdballs während der Abend- und Nachtzeit erfreut, so gebieten doch hinreichend bekannte Verhältnisse, daß wir trotzdem der flüssigen und festen Leuchtstoffe noch nicht entbehren können. Zwar sind diese schon Jahrhunderte, ja Jahrtausende vor der Benutzung des Leuchtgases zum Ersatz des Tageslichtes, zur Beleuchtung üblich gewesen; aber das Studium der Natur und seine Anwendung in dem menschlichen Haushalt haben die Art und Weise der Verwendung solcher Schätze der Erde wesentlich geändert. Ueberhaupt hat die intensive Forschung und Beobachtung der großen, herrlichen Natur nicht allein Theorien und Wissenschaften aufgebaut und diese von Tag zu Tag bereichert, sondern auch der praktische Nutzen entdeckter Thatsachen ist so außerordentlich vielseitig geworden, daß ein eifriges Streben täglich sich kund gibt, schon in der Wissenschaft länger Bekanntes für das praktische Leben nutzbar zu machen. So ist es in der That auch mit den aus der Braunkohle, aus bituminösem Schiefer, dem Ozikerit (Erdwachs), überhaupt aus erdharzhaltigen Substanzen durch gewisse chemische Behandlung, durch Einwirkung verschiedener Agentien hervorgerufenen Stoffen der Fall. Denn die Gemenge von Kohlenwasserstoffen, welche unter verschiedenen Namen, wie Solaröl, Photogen, Mineralöl u. s. w., Anwendung gefunden haben und noch als Leuchtmaterialien benutzt werden, besonders aber das gegenwärtig sehr in Aufnahme gekommene Petroleum oder Steinöl, selbst auch das feste Paraffin waren schon lange, namentlich ersteres schon viel früher bekannt, ehe Gebrauch als Leuchtmaterial davon gemacht wurde.

Bei der Gasbeleuchtung wird das Material, nämlich das Leuchtgas, durch vorhergehende trockene Destillation (oder den Proceß der Zerstörung, welchen die organischen Körper durch Einwirkung einer höheren Temperatur unter Fernhaltung des Sauerstoffs der Luft in geschlossenen Gefäßen, z. B. metallenen Cylindern oder Retorten, erleiden), erzeugt, gereinigt, gesammelt und gelangt so unter gewissen Vorrichtungen zur Verbrennung. Aber auch jede Flamme, welche durch flüssige und feste oder starre Leuchtmaterialien, in denen ebenfalls, wie in dem Leuchtgase, Kohlenwasserstoff als das brennende Princip betrachtet werden muß, erzeugt wird, ist gleichsam ein brennender Gasstrom, dessen Lichtentwickelung auf der ungleichzeitigen Verbrennung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs beruht, indem die gebildeten gasförmigen Kohlenwasserstoffe in der Weise zersetzt werden, daß der Wasserstoff sich zum Theil mit dem Sauerstoff der Luft vereinigt und der mit dem Wasserstoff verbunden gewesene Kohlenstoff in äußerst fein zertheilter Form abgeschieden oder auch beim Verbrennen des Wasserstoffgases weißglühend wird, wodurch das Leuchten der Flammen hauptsächlich bedingt ist.

Werden erdharzhaltige Substanzen, z. B. bituminöser Schiefer, auch Braunkohle, Torf u. s. w., einer trocknen Destillation unterworfen, so treten bei verschiedenen Temperaturen Kohlenwasserstoffe, namentlich Gemenge von diesen auf, welche unter den verschiedenen Namen: Solaröl, Photogen, Mineralöl, Hydrocarbür, Schieferöl u. s. w. und Paraffin, in den Handel gebracht werden.

Die Entstehung solcher Stoffe, von denen nur das Paraffin fest oder starr ist, rührt von der Einwirkung der Wärme auf erdharzhaltige Körper her, wenn die bei der trocknen Destillation derselben auftretenden Theere einer weiteren Destillation bei Abschluß der Luft unterworfen werden.

Sowohl die Methode der Darstellung als auch die Reinigung der einzelnen Produkte kommt bei dem erzielten Resultat hinsichtlich der Qualität desselben in

Frage und übt einen wesentlichen Einfluß auf diese aus. In dieser Beziehung haben mancherlei Neuerungen einen bedeutenden Vorschub geleistet, wiewohl das gegenwärtig in ausgedehnterem Maße zur Benutzung gelangte **Petroleum**, von welchem bereits im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift die Rede gewesen ist, das Solaröl, überhaupt die auf künstlichem Wege durch trockene Destillation erdharzhaltiger Körper gewonnenen Leuchtstoffe sehr in den Hintergrund gedrängt hat.

Durch die trockene Destillation des Torfes wird ein Theer erzielt, welcher, einer abermaligen Destillation unterworfen, eine ölartige Flüssigkeit und Paraffin liefert, welches letztere später bei weit höherer Temperatur übergeht, als die ölige Flüssigkeit. Das Paraffin, welches beim Erkalten erstarrt, schließt jedoch noch einen Theil des Oels ein, welches man dadurch entfernt, daß man dasselbe abtropfen läßt und das Paraffin darauf einer starken Pressung aussetzt, wiewohl eine weitere Reinigung noch durch Schwefelsäure oder durch Schwefelkohlenstoff sich erreichen läßt.

In Stücke zerbrochene Kohlen oder erdharzhaltiger Schiefer werden z. B. mit Wasser, im Falle sie schwefelhaltig sind, mit Kalkwasser besprengt, dann in einem Trockenofen getrocknet und nach dem Trocknen einer Destillation in Retorten unterworfen, an deren einem Ende das Destillationsprodukt in ein mit kaltem Wasser umgebenes, eisernes Rohr, geleitet wird. Aus diesem Rohre treten die Gase in große, eiserne Cylinder, welche mit Coaks gefüllt sind, damit die letzten Antheile von Theer entfernt werden, und die Gase gelangen dann in einen 40 Fuß hohen Kamin.

Die erzielten flüssigen Destillationsprodukte werden nun in einem großen Behälter aufgefangen, welcher beständig in einer Temperatur von 30° erhalten wird. In diesem trennt sich der Theer von dem Ammoniakwasser und wird hierauf mittelst Pumpen in eine Reinigungsmaschine geschafft, dann mit 2—4 Proc. Aetzkalilauge (sogenannte Seifensiederlauge oder Lösung von Aetzkali in Wasser), welche an der Senkwage von **Baumé** 50° anzeigt, gemischt, und schließlich wird das auf diese Weise gereinigte Produkt mit überhitztem Wasserdampf destillirt.

Man erhält so verschiedene Produkte, nämlich ein Oel von 0,820 spec. Gewicht oder spec. Dichtigkeit (Wasser = 1 gerechnet), welches als Photogen oder Mineralöl bezeichnet wird, sodann das sogenannte **Solaröl** von 0,860—0,700 spec. Gewicht, endlich Schmieröl und Paraffin, welches in großen Tafeln auskrystallisirt und mittelst einer Centrifugalmaschine vom Oel getrennt wird.

Dieses Paraffin wird geschmolzen, in Tafeln gegossen und in einer kalten hydraulischen Presse einem starken Druck ausgesetzt, alsdann wieder geschmolzen und bei 180° mit 50° starker Schwefelsäure gemischt. Nach einigen Stunden wird das Paraffin von der Säure abgelassen und mit Wasser gemischt, hierauf in Kuchen gegossen und zwischen Handtüchern und in einer warmen hydraulischen Presse gepreßt, dann wieder geschmolzen, mit ½ Proc. Stearin vermischt und bei 150° mit 7 Proc. Schwefelsäure in einer bleiernen Mischmaschine 2 Stunden lang gemischt.

Dieses hier gegebene Beispiel belehrt vorläufig, daß bei der trockenen Destillation erdharzhaltiger Körper, wie Braunkohle, Torf, Schiefer u. s. w., oder bei der Destillation derselben in geschlossenen Gefäßen bei abgehaltenem Sauerstoff der Luft, verschiedene Leuchtstoffe erhalten werden. Es ist aber wichtig, hier zuvor einzuschalten, daß, um die genannten Oele von einem erforderlichen spec. Gewicht zu erhalten, die entsprechenden Temperaturen als das wesentlichste Bedingniß betrachtet werden müssen. Zu dem Ende müssen auch gewisse Temperaturen ganze Perioden hindurch erhalten werden. Geht bei der gegebenen Temperatur nichts mehr über, so lassen sich die Zersetzungsprodukte der verschiedenen Perioden trennen. Dieses Verfahren pflegt als **gebrochene**, **unterbrochene** oder **fractionirte** Destillation bezeichnet zu werden.

Das obige Beispiel bethätigt schon, daß die zähflüssigen oder dickflüssigen Massen oder sogenannten Theere, einer solchen fractionirten oder gebrochenen Destillation unterworfen, außer anderen hier nicht zu erwähnenden Stoffen, flüssige und feste Leuchtmaterialien liefern. Es mag jedoch hier zur weiteren Erläuterung eingeschaltet werden, daß, wenn stickstofffreie, sauerstoffhaltige Körper der trockenen Destillation unterworfen werden, der Sauerstoff austritt und sowohl den vorhandenen Kohlenstoff als den Wasserstoff oxydirt, d. h. mit diesen Elementen oder Grundstoffen sich verbindet, wonach Kohlenoxydgas und Kohlensäure neben Wasserdampf auftreten. Mitunter geht zwar die Umwandlung über die Bildung der beiden ersteren Verbindungen nicht hinaus, während der Rest sich verflüchtigt. Meistens aber schreitet die Umwandlung weiter vor, und es entstehen neben leichtem und schwerem Kohlenwasserstoff noch andere flüchtige Kohlenwasserstoffe, die zum Theil den gasförmigen Produkten sich beimengen, zum Theil sich verdichten. Der etwa noch vorhandene Sauerstoff trägt dann zur Bildung verschiedener sauerstoffhaltiger flüchtiger Substanzen bei, welche entweder sauer oder indifferent sind. Wird aber die Destillation noch weiter fortgesetzt, so erscheint der Rückstand sauerstoffärmer, und die später auftretenden Produkte sind nicht so flüchtig, wie die zu Anfang erzeugten. Sie führen feste Kohlenwasserstoffe mit sich, deren Menge und Beständigkeit sich immer mehr steigert, je mehr das Ende der Operation herannaht, welche als beendigt angesehen werden darf, sobald selbst in starker Glühhitze keine weitere Entwickelung flüchtiger Substanzen erfolgt.

Daß, wenn die zu zerstörenden Körper Stickstoff enthalten, dieser, wie der Sauerstoff der sauerstoffhaltigen, in geringer Menge frei wird, man ihn aber größtentheils in Form von Ammoniak, flüchtigen organischen Gasen u. s. w. findet, daß vorhandener Schwefel das Auftreten von Schwefelwasserstoff u. s. w. zur Folge hat, bedarf hier keiner Erwähnung.

Auch soll hier die Aufzählung der mannigfach auftretenden Körper unterlassen bleiben, da nur die Kohlenwasserstoffe und Gemenge derselben, welche als Leuchtmaterialien von Interesse sind, Erwähnung verdienen, nämlich die genannten Oele, außerdem Benzol oder Benzin, das Paraffin und endlich das Petroleum, welches gegenwärtig einen bedeutenden Industriezweig bildet und als Leuchtmaterial zu einem mäßigen Preise geliefert werden kann.

Wird z. B. ein durch Schmelzen und Absetzenlassen entwässerter Kohlentheer zunächst bis 100° (nach Celsius) erhitzt und dann bei ganz schwachem Feuer und freiem Zutritt von Wasserdampf von 2 bis 3 Atmosphären einer gebrochenen Destillation unterworfen, so erhält man ein rohes Oel, welches durchschnittlich ein specifisches Gewicht von 0,830 behauptet und das sogenannte Photogen darstellt. Nach Verlauf einiger Stunden steigert sich nach abgesperrtem Dampf und verstärktem Feuer die Temperatur auf 200 bis 220° C., und das hierauf übergehende Produkt besitzt durchschnittlich ein specifisches Gewicht von 0,880 und liefert in gereinigtem Zustande das sogenannte Solaröl, worauf endlich das auf einem kalten Steine erstarrende Paraffin folgt. — Während diese Substanz übergeht, muß das zum Kühlen dienende Wasser auf einer Temperatur von 30 bis 40° zu erhalten gesucht werden, weil sonst, besonders gegen das Ende der Operation, das Schlangenrohr des Kühlgefäßes leicht verstopft wird.

Die durch eine solche Destillation erzielten rohen Oele werden, wie bereits oben angeführt worden ist, mit Schwefelsäure (100 Pfd. Oel von 0,880 spec. Gewicht mit 5 Pfd. concentrirter Schwefelsäure) gereinigt. Nach gehörig vollführter Mischung werden die Oele von der Schwefelsäure abgezogen, wiederholt mit Wasser gewaschen und dann mit Natronlauge, welche an Baumé's Aräometer 40° anzeigt, und zwar das leichtere Oel mit 2 Proc., das schwerere mit 6 Proc., eine Stunde hindurch unter heftigem Rühren gemischt. Das Oel von 0,830 spec. Gewicht wird alsdann wieder mit freiem Wasserdampf bei schwachem Feuer so lange destillirt, als das Destillat durchschnittlich ein spec. Gewicht von 0,815 bis 0,820 behauptet. Dieses Oel erscheint nun wasserhell und stellt ein gutes Photogen dar. — Das Oel von 0,880 spec. Gewicht wird ebenfalls, aber ohne Dampf, destillirt, bis das übergegangene Produkt durchschnittlich ein spec. Gewicht von 0,860 behauptet.

Dieses Oel besitzt alsdann eine helle, weingelbe Farbe, aber einen von Schwefelverbindungen herrührenden unangenehmen Geruch, welcher durch Behandlung des Oels mit 4 Proc. einer Lösung von Eisenvitriol (= einer Stärke von 30° B.) entfernt wird. Nach gehörigem Mischen dieser Flüssigkeit mit dem Oel hat die Eisen- und Natronlösung eine tiefschwarze Farbe von gebildetem Schwefeleisen angenommen, das Oel hingegen besitzt eine hellgelbe Farbe und einen unangenehmen Geruch und bildet bei einem spec. Gewicht von 0,860 das Solar- oder Sideralöl. — Die ganz schweren Oele werden als Schmieröle für Maschinen benutzt.

Kleinere Mittheilungen.

Verhängnißvolle Folgen einer Dummheit.

Bekanntlich werden in Tirol die Wurzeln des Enzians benutzt, um daraus den dort so hoch geschätzten Enzianbranntwein zu brennen. Zahlreiche Bergbewohner sind mit dem Graben und Sammeln dieser Wurzeln beschäftigt, und wenn es auch ein beschwerlicher und selbst gefahrvoller Erwerb ist, so ist es doch einer. In neuerer Zeit hat dieser Erwerb indeß einen argen Stoß erlitten. Schon die Ausrottung der Wurzeln in vielen Gegenden des Gebirges in Folge des planlosen Sammelns hatte es zu einem sehr armseligen herabgedrückt. Aber das Schlimmste that doch vor etwa 20 Jahren ein unglücklicher Einfall der Kaiserlichen Salinendirection in Hall. Durch den bekannten bitteren Geschmack der Enzianwurzel ließ sich dieselbe nämlich dazu verleiten, diese Wurzel zur Denaturirung des Salzes zu benutzen. Sie kaufte für c. 1000 Gulden Enzianwurzeln zusammen und ließ sie zerrieben unter das Viehsalz mischen. Der Hauptzweck war dadurch erreicht, für die Menschen war dieses Salz wirklich ungenießbar gemacht. Aber in einem Punkt hatte man sich doch verrechnet, das Vieh fraß das Salz auch nicht. So mußten denn mehrere tausend Centner Salz in den Inn geschüttet werden. Aber das war nicht der einzige Verlust. Das Wasser des Inn war dadurch auch für die Fische ungenießbar geworden; sie starben zahllos. Am schlimmsten war aber der Schaden, der sich für die Enziansammler herausstellte. Da die Wurzeln von der Salinendirection sehr gut bezahlt wurden, so vermehrte sich die Zahl der Wurzelgräber in erstaunlichem Maße, und diese führten einen solchen Vernichtungskrieg, gegen dieses Gewächs, daß, als der Schwindel vorüberging, es keine Wurzeln mehr zu sammeln gab, und mancher arme Thalbewohner, der sich früher vom Sammeln nährte, brodlos geworden war. Man sieht, wie vorsichtig man mit solchen Experimenten sein muß.

O. U.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 4. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 25. Januar 1871.

Landschafts- und Lebensbilder aus Ostsibirien.

Von Otto Ule.

Dritter Artikel.

Ein so rauhes Klima, wie wir es in den Hochsteppen kennen lernten, herrscht auch in den bewaldeten Gebieten Dauriens. Die Winter sind lang und von arktischer Strenge. Zwar sprossen die Saaten üppig nach Eintritt der warmen Frühlingstage; aber nur zu oft vernichten sie die Spätfröste des Mai oder die regenlosen Zeiten des Juni wieder. Um diese Rauhheit des Klima's zu begreifen, müssen wir erwägen, daß dieses Quellland des Amur im Wesentlichen eine bedeutende Höhe über dem Meeresspiegel hat, daß das Onontal noch in seinem mittleren Theile 1900—2200 Fuß über dem Meere liegt, und daß, wie im Westen das Apfelgebirge, so im Osten der mächtige Gebirgsrücken des großen Chingan das Land durchzieht. Wenn aber weder die Gebirgsländer noch die Hochsteppen Dauriens für die landwirthschaftliche Kultur einen besonders geeigneten Boden darbieten, so besitzen die letzteren wenigstens für das Gedeihen der Viehzucht alle erforderlichen Bedingungen. Hier auf diesen weiten, mit Quarzen und Chalcedonen besäeten Flächen, wo fast jede Humusdecke fehlt und die Thalsohlen salziger Schlamm erfüllt, während dem festeren Boden Kali- und Natronsalze entwittern, wo durch die spärliche Vegetation überall das gelbliche Erdreich durchblickt, hier gibt es doch gesellig lebende Pflanzen, insbesondere Elymusgräser, die dem Vieh zur Nahrung dienen können, und wird selbst das den Ackerbau verhindernde Salz des Bodens den Heerden heilsam. Die Natur selbst hat diese Landstriche zu Nomadengebieten geschaffen und die Wohlfahrt ihrer Bewohner an die ihrer Heerden geknüpft. Wir können uns darum auch nicht wundern, wenn der Mongole bei der

Begrüßung eines Freundes sich zuerst nach dem Befinden seiner Ochsen und Pferde, dann nach dem Zustande des Futters und zuletzt erst nach Frau und Kindern erkundigt. Aber wenn auch die Viehzucht auf diesen Steppen bisher ausgereicht hat, nicht bloß die Bewohner selbst zu ernähren, sondern auch das Amurland mit Schlachtvieh und gesalzenem Fleisch zu versorgen, so befindet sie sich doch noch auf einer sehr niedrigen Stufe. Das eigentliche daurische Steppenland, das gegen 9 Mill. preuß. Morgen umfaßt, ernährt nach Radde's Erkundigungen nur etwa 70,000 Schafe, 24,000 Pferde und 20,000 Rinder. Namentlich ist also die Schafzucht, für die sich die Steppe gerade am besten eignet, noch viel zu beschränkt, und dann versteht man es nicht, die Produkte der Viehzucht für den Export zu verwerthen, nicht einmal Butter und Käse zu bereiten.

Während die Hochsteppen sich nur für die Viehzucht und die unteren Gebirgsregionen mit ihrem quellreichen Boden, ihrem Zwergbirken- und Alpenrosengebüsch, ihren schwellenden Moospolstern und Vacciniumrasen nur als Jagdgebiete eignen, so liegt dazwischen eine schmale Region, die am Ostabhange des Apfelgebirges etwa die Meereshöhe von 2—3000 Fuß einnimmt und als subalpine Region zu bezeichnen ist, und auf diese allein ist der Ackerbau in Daurien, so weit er erfolgreich sein kann, angewiesen. In dieser durch Humusreichthum und Wasserfülle begünstigten Region entwickelt sich trotz des rauhen Klima's die Flora Dauriens mit all ihren Reizen in erdrückender Ueppigkeit. Hier prangen feuerfarbene Lilien neben weißblumigen Spiräen, hebt sich das matte Rosa der Päonie aus dem Wiesengrün, das dicht mit den gelben Sternen großer Ranunkelblumen übersäet ist. Hier finden sich überall schmetterlingsblüthige Staudengewächse verbreitet, namentlich rothblühende Hedysareen und gelbblühende Thacca-Arten, die ein vortreffliches Viehfutter gewähren. Aber der Ackerbau, der hier und unter dem Zwange der Behörden auch an den Rändern der Hochsteppen betrieben wird, steht noch in seiner Kindheit. Nirgends wird der Boden gedüngt, nirgends der Pflug zu seiner Bestellung gebraucht. Die Getreideernten sind darum durchschnittlich nur dürftig, und Kartoffeln und namentlich Hanf, dessen Oel in der Haushaltung benutzt wird, werden fast nur in Gärten gebaut. Es fehlt hier noch vor Allem an einer betriebsamen Bevölkerung. Diese besteht, wie überhaupt in ganz Sibirien, aus allen möglichen Volksstämmen Rußlands und ist nur durch gesetzliche Bestimmungen hierher verwiesen. Die Einen sind freie, sogenannte Uebergesiedelte, die Andern strenger bestrafte, zur Zwangsarbeit Verbannte. Daß eine solche Bevölkerung weder in physischer noch moralischer Beziehung eine ausgezeichnete sein kann, daß alle Laster in ihr heimisch sind, vor allem das schlimmste, die Trägheit, ist begreiflich. Dieser sogenannten civilisirten Bevölkerung gegenüber stehen der wilde Mongole und der wilde Tunguse, jener meist noch auf der Stufe des Nomaden stehend, nur hin und wieder zu der des ansässigen Ackerbauers übergeführt, dieser als Jäger weniger leicht zum seßhaften Leben zu bestimmen, beide wenig Hoffnung erweckend für die Zukunft.

Das russische Daurien ist — um es mit einem Worte zu sagen — nach dem Urtheile Radde's in Bezug auf Bergbau und Viehzucht einer bedeutenden Entwickelung fähig, in Bezug auf Ackerbau aber jedenfalls nicht in dem Grade, daß es zum Exporthandel kommen könnte. Es bedarf zu seiner Entwickelung fast ebenso sehr des Anstoßes von außen als das Amurland selbst, und wenn es zu irgend einer bedeutungsvollen Zukunft gelangen soll, vor allem einer anderen Grundlage seiner Volkselemente. Es darf nicht eine Bergbau- und Militärcolonie bleiben, sondern muß die Gesundheit eines thätigen, strebenden, freien Volkslebens haben.

So ist das Land beschaffen, von dem aus die Besiedelung und Kultivirung des Amurlandes bewirkt werden soll, an das sich für Rußland so glänzende Hoffnungen knüpfen. Eine schwierigere Kulturaufgabe ward wohl noch selten einem Lande gestellt, und es fragt sich nur, ob das Gebiet, dem diese Anstrengungen gewidmet werden, sie auch werth ist. Ein Blick auf das Amurland soll uns darüber belehren.

Das Quellland des Amur wird ostwärts durch das Chingangebirge geschlossen, da wo aus der Vereinigung der beiden Hauptquellströme, der Schilka und des Argun, der eigentliche Amur hervorgeht. An seinem linken Ufer, im Unterlaufe beide Ufer umfassend, dehnt sich bis zum Stanowoigebirge im Norden und bis zu den Küsten des ochotskischen und japanischen Meeres im Osten das Gebiet aus, das jetzt den Namen des Amurlandes führt. Es bildete früher einen Theil der Mandschurei, jenes Landes, das für China eine ähnliche abschreckende Bedeutung und Bestimmung hat, wie Sibirien für Rußland, als Land der Verbannung. Es umfaßt, selbst mit Ausschluß des südlichen Küstenlandes einen Flächenraum von c. 9800 □Meilen, gleicht also an Größe ziemlich unserm neuen deutschen Reiche. Dieses ausgedehnte Gebiet ist nur in Bezug auf die Rauhheit seines Klima's, namentlich die Strenge seiner Winter, mit dem eigentlichen Sibirien zu vergleichen, besitzt vielmehr, wie wir sehen werden, alle natürlichen Bedingungen zu einer bedeutenden Entwickelung. Es eignet sich vortrefflich für Ackerbau und Viehzucht, kann eine zahlreiche Bevölkerung ernähren, ist außerordentlich reich an Bauholz, an Fischen, an jagdbaren Thieren, und hat vor Allem den Vorzug eines großen, auf mehr als 425 geogr. Meilen schiffbaren Stromes, der überdies nicht, wie die sibirischen Ströme, sich in ein unnahbares Eismeer, sondern in den offnen, großen Ocean selbst ergießt. Aber freilich wird der Mangel

an Bewohnern die Verwirklichung der Hoffnungen auf ein blühendes Leben an den Ufern dieses Flusses noch auf lange Zeit hinausschieben.

Nachdem der Amur das Chingangebirge durchbrochen, strömt er eine Zeit lang durch eine enge Felsschlucht, die er fast vollständig ausfüllt. Er ist hier von einer solchen Tiefe, daß er von großen Schiffen befahren werden könnte; freilich aber ist es fast nur das gebrechliche Boot eines in den sumpfigen Seitenthälern nach Elens oder Renthieren suchenden Tungusen, das man zur Zeit hier erblickt. Da wo sich die Berge zuerst etwas vom Flusse entfernen und Raum zu schönen Weideflächen lassen, stand einst am nördlichen Ufer, 50 Fuß über dem Strome und in beherrschender Lage die russische Festung Albasin, von der jetzt nur noch der Wall sichtbar ist, während gegenüber auf einer Insel noch die Spuren der von den Chinesen errichteten Batterien sich finden. Von da ab bleibt das Thal offner, die Bergrücken werden niedriger, halten sich in größerer Ferne und nähern sich den Ufern nur von Zeit zu Zeit in steilen Felspartien. In dem Flusse selbst treten zahlreiche Inseln auf, welche durch Theilung des Fahrwassers die Schifffahrt erschweren. An der Mündung der Dseja, eines breiten, vom Stanowoigebirge herabkommenden und durch ein ebenes Steppenland fließenden Nebenstromes, da wo die heutige Hauptstadt des Amurlandes, Blagoweßtschensk, sich erhebt, verliert die Gegend des Amur völlig den Gebirgscharakter und geht in weitgestreckte, baumlose Ebenen über, die gegen Norden völlig flach zum Horizont hinziehen, gegen Süden nur leicht von einzelnen Hügeln unterbrochen werden. Durch die Wassermasse der Dseja vermehrt, erscheint der Amur nun erst als großer Strom. Seine Ufer beleben sich mit mandschurischen Dörfern, umgeben von wohlbestellten Feldern und heerdenreichen Weiden. Eine chinesische Stadt sogar, Aigun, mit einer Citadelle und mit dem Hafen der chinesischen Amurflotte erhebt sich an seinem rechten Ufer. Langsam wälzt sich der breite, inselreiche Strom gegen Osten fort, um noch am Fuße eines von lichtem Eichenwald bedeckten Hügels die wasserreiche Bureja aufzunehmen. Bald aber stellt sich ihm abermals ein mächtiges Gebirge entgegen, das jetzt den Namen des Burejagebirges führt, und das er auf einer Strecke von fast 28 Meilen durchbrechen muß. Das Gebirge steigt plötzlich, zuerst am rechten, bald auch am linken Ufer aus der Ebene auf, fällt in steilen, finsteren Felsen zum Strome ab und ist durchweg fast bis zur Spitze mit dichtem Nadelwalde, der auf den südlichen Abhängen durch Laubwald ersetzt wird, bestanden. In reißender Strömung schießt der hier 4 Klafter tiefe Strom in zahlreichen Krümmungen durch die 800 Fuß hohen Berge fort, deren anfangs abgerundete Gipfel weiter unten zuckerhutähnliche oder prismatische Formen annehmen. Am Ausgange dieser großartigen und malerischen Schlucht treten auf einer niedrigen Insel im dichten Laube der Birken, Eichen und Ulmen rankende Weinreben auf, welche die Aufmerksamkeit der aus Sibirien hierhergekommenen Russen ganz außerordentlich erregten.

Nachdem er das Burejagebirge verlassen, tritt der Amur in eine einförmige, aber äußerst fruchtbare, leider völlig menschenleere Prärie ein und nimmt hier, seine bisher südliche Richtung wieder mit der östlichen vertauschend, seinen bedeutendsten Nebenfluß, den aus der Mandschurei kommenden Sungari auf. Er hat nun eine solche Breite erlangt, daß man selten seine beiden Ufer zugleich erblicken kann. Einzelne bewaldete Granithöhen unterbrechen zwar bisweilen die einförmige Ebene; aber die Grenze der wohl 90 Meilen weit den Fluß umgebenden menschenleeren Einöde bildet doch erst der Ussuri, der sich ebenfalls von Süden her in den Amur ergießt. Hier tritt nämlich das mandschurische Küstengebirge an den Amur heran und zwingt ihn eine nördliche Richtung einzuschlagen, bis er endlich, obgleich er sich in der Gegend der Castries-Bai dem Meere bereits auf 2 Meilen genähert hat, endlich unter 53° n. Br. den Ausgang findet. Auf dieser ganzen Strecke hat er auf seiner rechten Seite mit Bergvorsprüngen zu kämpfen, während auf dem linken Ufer sich eine wellenförmige, sumpfige und bewaldete Fläche ausdehnt, die dem Strome gestattet, sich oft weit auszubreiten, in mehrere Arme zu theilen und zahlreiche Inseln zu umspannen. Das ganze zwischen dem Ussuri, dem Unterlauf des Amur und der Küste gelegene Gebirgsland ist noch sehr wenig bekannt. Es scheint dicht bewaldet zu sein und fällt überall steil zur Küste ab, an der nackte, schroffe Felsbänke über die Waldregion hinaus bis zu einer Höhe von 3600 — 4200 F. über dem Meere sich emporthürmen. Außer den wenigen Tungusen, die an den Zuflüssen dieser Ströme wohnen und wohl auch über die Gebirge streifen, trifft man in dem ganzen Küstengebiet kein menschliches Wesen.

Wo an diesem Strome und wo in den Gebieten, die an seine Ufer grenzen, eine Stätte für künftige Kultur zu finden sein wird, werden wir in dem folgenden Artikel untersuchen.

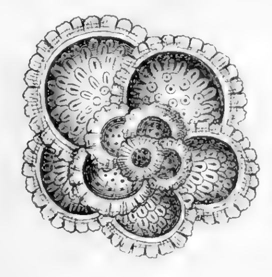
Unsere Kenntniß von den sogenannten Infusionsthierchen.

Von W. Medicus.

Dritter Artikel.

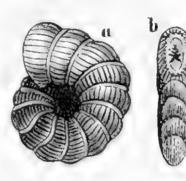
Die beschalten Rhizopoden sind mit Ausnahme derjenigen des süßen Wassers, die nur zwei besonders verbreitete Gattungen einschließen, in ihrem eigentlich thierischen Bau vollständig analog dem früher beschriebenen

Protogenes geformt. Denkt man sich diesen eingeschlossen in eine kalkige Schale, aus welcher er seine Pseudopodien ausstreckt, so hat man ein Bild eines derartigen tilus und der ausgestorbenen Ammoniten. Doch auch hier finden wir den Uebergang vom Einfachen zum Complicirten. Die beiden Gattungen des süßen Wassers besitzen ein ein-

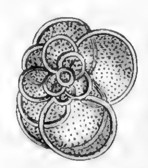




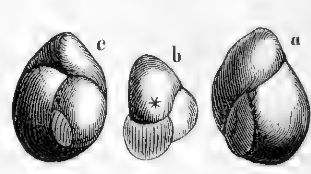
Dickschalige Globigerine mit 10 Kammern.



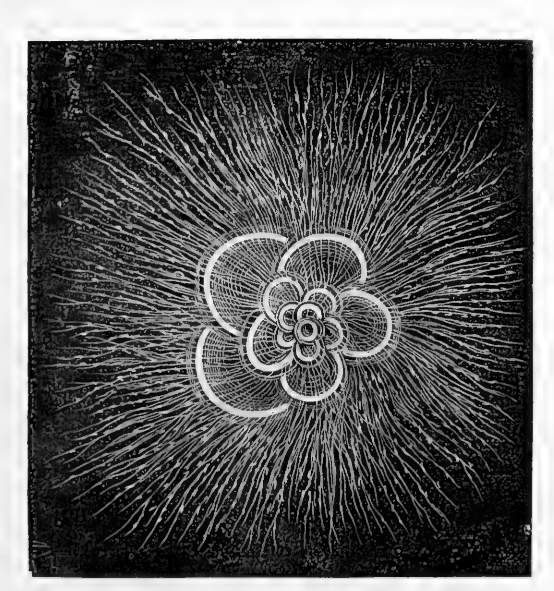
Dendritina elegans, a von der Seite; b von vorn



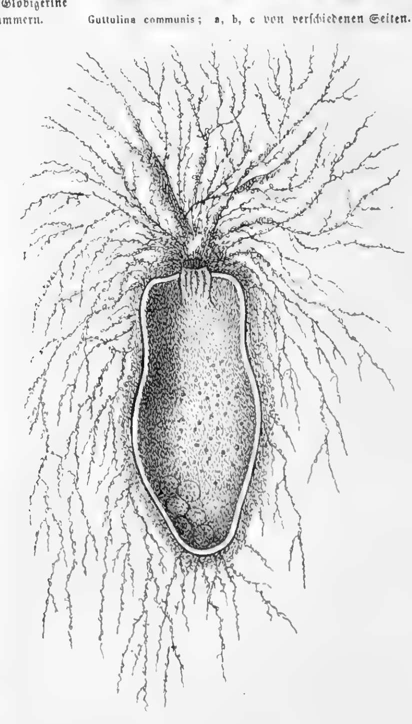
Dünnschalige Globigerine mit 13 Kammern.



Guttulina communis; a, b, c von verschiedenen Seiten.



Lebende Globigerine mit ausgestreckten Pseudopodien.



Gromia oviformis.

Wurzelfüßer oder Rhizopoden.

[Gromia zu den einkammerigen (Monothalamia), die übrigen zu den vielkammerigen (Polythalamia) gehörend.]

Rhizopoden. Was uns hier hauptsächlich interessirt, ist der Bau jener Schalen, Gebilde von häufig so complicirter Gestalt, daß sie von d'Orbigny zu den sogenannten Kopffüßlern (Cephalopoden) unter die Weichthiere gestellt wurden, in die Nähe des jetzt noch lebenden Nau- faches Gehäuse, d. h. eine kuglige oder napfförmige Schale, die an einer Stelle geöffnet ist, aus welcher Oeffnung die Pseudopodien hervorgestreckt werden. Ein sehr ähnliches Geschlecht lebt auch im Meere; jedoch finden sich hier auch solche, deren einkammerige Schale aufge-

wunden ist wie ein glattes Schneckenhaus und, wie wir dies bei den Meerrhizopoden sehr häufig finden, statt einer größeren Öffnung, durch welche die Pseudopodien austreten, deren eine Anzahl über die ganze Schale verbreiteter, feiner besitzt. Die sämmtlichen einfachen genannten Formen hat man unter dem Namen Monothalamia (Einkammerige) zusammengefaßt und diesen die Polythalamia oder Vielkammerigen gegenüber gestellt, die dadurch ausgezeichnet sind, daß sich bei ihnen zu der in frühester Jugend allein vorhandenen Kammer allmälig mehr und mehr neue gesellen, die auch ebenso allmälig an Größe zunehmen, und die gegeneinander durch durchbrochene Scheidewände abgeschlossen sind. Mannigfaltig ist nun die Anordnung dieser Kammern, und sie hat M. Schultze zur Aufstellung einer ganzen Anzahl von Unterabtheilungen gedient. Da sind solche, deren Kammern in einer Reihe hintereinander liegen, so daß die ganze Schale einem Stabe gleicht; die einzelnen Kammern kommuniziren unter einander durch eine oder mehrere Oeffnungen. Bei andern hingegen sind die einzelnen Kammern ganz unregelmäßig zu Haufen gruppirt. Schließlich finden sich solche, und hierzu gehören die schönsten, im lebenden Zustande wirklich wunderbaren Gebilde, bei welchen die Kammern in einer Spirale angeordnet sind, bald sich gegenseitig mehr oder weniger vollständig umschließend, bald hingegen die Gestalt einer Nautilus- oder Ammoniten-Schale täuschend nachahmend. Denkt man sich nun eine derartige häufig noch mit stachelartigen Auswüchsen gezierte Schale von unzähligen feinen Poren durchbohrt und die aus jenen Poren hervortretenden Pseudopodien, so wird man begreifen, wie die ersten Beobachter dieses merkwürdigen Schauspiels von Erstaunen und Entzücken zugleich ergriffen waren und in ihren Beschreibungen mit Vorliebe bei der Schilderung desselben verweilen.

So gut wir im Allgemeinen über die Körperbeschaffenheit und Lebensweise dieser Thiere unterrichtet sind, so wenig wissen wir andererseits von ihrer Fortpflanzung; es fehlt uns hier ein sehr wichtiges Glied in der Kette der Erkenntniß. So viel jetzt zu erforschen gelungen ist, gebären einige von ihnen lebendige Junge, die bei ihrer Geburt schon mit einer Schale versehen sind.

Das Vorkommen der Rhizopoden ist manchmal ein ungemein massenhaftes, so daß in einer Unze eines an den Schalen dieser Thiere reichen Meeressandes 1 ½ Millionen Stück gezählt wurden. Sie scheinen hauptsächlich mit Vegetation bedeckte Meeresstellen zu lieben, die ihnen Schutz gegen heftigere Strömungen verleihen, und wo sie zugleich ihre aus kleinen Diatomeen und Infusorien bestehende Nahrung leicht finden.

Ihre Schalen finden sich im fossilen Zustande in manchen Gebirgsschichten, hauptsächlich der tertiären Formation so häufig, daß dieselben größtentheils aus ihnen bestehen.

Als Anhang an die Rhizopoden wollen wir hier eine eigenthümliche Gruppe von Thieren betrachten, die bis jetzt nur als Parasiten im Darm oder in den inneren Organen anderer Thiere angetroffen worden sind. Es sind dies die sogenannten Gregarinen, Thiere, die neuerdings auch außer in zoologischen Kreisen mehrfach genannt und in schlimmen Ruf gekommen sind, diesmal jedoch unschuldigerweise, wenn sie auch vielleicht in ihrer Verwandtschaft im Menschen schmarotzende Thierchen aufzuweisen haben. Lieblingsaufenthaltsorte dieser Thierchen sind der Darm der Insekten und gewisser Würmer, andrerseits die männlichen Geschlechtsdrüsen unserer gewöhnlichen Regenwürmer. An diesen Orten leben sie häufig in großer Gesellschaft. Auch diese Thierchen haben das Unglück, nicht nur stumm, sondern sogar mundlos zu sein. Ihnen kommt auch nicht einmal, wie den Amöben, die Fähigkeit zu, ihre Nahrung geradezu in ihre Leibessubstanz hineinzudrücken, sie allseitig zu umfließen; sie besitzen im Gegentheil eine ziemlich derbe Haut, die sich einem derartigen Proceß energisch widersetzen würde. Es bleibt ihnen also nichts übrig, als von dem zu leben, was ihnen durch ihre Haut hindurch filtriren oder, besser gesagt, diffundiren kann. Doch dies reicht auch für diese genügsamen, verhältnißmäßig sehr wenig beweglichen Thiere aus, und dabei leben sie auch wie der Sperling im Hanfsamen, sie sitzen mitten in ihrer Nahrung drinnen, nämlich entweder in dem Speisebrei des Insektendarms oder der Flüssigkeit des Regenwurmhodens. — Das Innere dieser Thiere ist sehr körnerreich und stets mit einem sehr deutlichen und großen Kern ausgestattet, wie denn diese Thiere überhaupt eine für infusorienartige Geschöpfe sehr beträchtliche Größe erreichen. Ihre Gestalt ist bald eine rundliche, bald ovale, bald wurmförmig langgestreckte. Während der Bewegung erleidet jedoch die Körpergestalt sehr mannigfaltige Aenderungen. Ferner finden sich solche mit einem abgeschnürten, kopfähnlichen Ende und solche, die aus zwei ungefähr gleich großen Abschnitten (sogenanntem Vorder- und Hinterleib) bestehen und außerdem noch ein Köpfchen besitzen. Das sogenannte Köpfchen trägt nicht selten einen Haftapparat mit Haken und Spitzen, mittelst welches diese Thiere sich am Darm ihrer Wirthe befestigen. Eine ganz besondere Vorliebe scheinen die Gregarinen für die Geselligkeit zu haben; sehr häufig trifft man sie nämlich zu zweien vereinigt, indem die eine mit ihrem sogenannten Kopfende sich an das Hinterende der andern anheftet. Auf die Fortpflanzung dieser Thiere, die in vieler Hinsicht äußerst interessant ist, werde ich bei späterer Gelegenheit zurückkommen; auch hier ist jedoch die gewünschte Klarheit noch nicht erreicht.

Die Haiawa-Fälle im Essequibo.

Von Carl Ferdinand Appun.

Dritter Artikel.

In stoischer Ruhe steht der Bowman mit dem Ruder vorn am Bug; das Donnergebrüll des entfesselten Elementes, das vor ihm mit Riesengewalt in die Tiefe hinabstürzt, vermag ihn nicht aus der Fassung zu bringen.

Kurz bevor das Boot vom Wassersturz erfaßt und hinabgezogen wird, reißt er es durch einige mit aller Anstrengung seiner Kräfte kühn ausgeführte Ruderschläge zur Seite und legt es an einer über dem Wasser emporragenden Felsplatte, die an einer Seite von ruhigem Wasser umgeben ist, an. Mit Blitzesschnelle springen einige der Ruderer auf den Felsen und halten, mit aller Gewalt den Rand des Bootes erfassend, dasselbe dicht an den Felsrand an, während die andere Mannschaft und ich ebenfalls aus dem Boote auf den Felsen springen, um den Fall genau zu überschauen und die sicherste Fahrstraße durch das wogende Schaummeer ausfindig zu machen.

Nach verschiedenen Debatten sind Bowman und Steuerman über die beste Straße durch das Felsenlabyrinth einig geworden. Alles springt wieder in's Boot, dem der Bowman jetzt einen furchtbaren Stoß mit dem Ruder gegen den Felsen gibt, daß es weit zurückfährt; ein anderer Ruderschlag bringt es wieder in die rasend dahin stürzende Strömung. — Schon ist es von der unwiderstehlichen Gewalt ergriffen — der Athem stockt — und tief in den entfesselten Wogen des Kessels begraben, erhebt sich der Bug wie ein kühner Taucher aus dem brausenden Wogenmeere. — Das Wagstück ist gelungen, und weiter unten, in ruhigerem Wasser, entleeren wir Alle mit leichter Brust das Boot von dem wider Willen reichlich eingenommenen Wasserinhalte.

Gleich glücklich durchfurchte auch das andere Boot den gewaltigen Strudel.

Doch nicht lange sollte unsere Freude dauern, denn bereits zeigte dumpfes Donnergebrüll im Strome vor uns die Nähe der zweiten Cataractenreihe von Haiawa an.

Eine gewaltige Granitbarrière spannte sich auch hier quer über den Strom, der sich mit Riesengewalt zwischen den aus der Strömung hervorragenden kolossalen Felsmassen hindurch drängte und unter dumpfem, zornigem Donnergebrüll in die Tiefe stürzte.

Diesmal war mein Boot beim Hinabschießen des Falles weniger glücklich.

Dem scharfen Auge des Bowman war eine der unter dem Wasser befindlichen Klippen entgangen; das Boot streifte an diese, und ein gewaltiger Stoß, der den am Bug stehenden Indianer in's Wasser schleuderte, drehte im Nu das Boot mit der Breitseite gegen die wüthende Strömung, so daß es augenblicklich auf die eine Seite sich legte und mit Wasser füllte. Mit Blitzesschnelle sprangen die Ruderer aus demselben auf einen nahebei unter dem Wasser befindlichen Felsen und richteten das Boot mit der größten Kraftanstrengung wieder auf, während ich in seltener Eile mit einem Eimer das in Unmasse eingedrungene Wasser ausschöpfte. Doch lange konnten die Indianer das schwere Boot gegen die rasend ankämpfende Strömung nicht zurückhalten, und sobald nur die große Masse des Wassers daraus entfernt war, wendeten sie das Boot mit dem Bug nach der Richtung des Fahrwassers, sprangen hinein, und fort schoß das Fahrzeug in dem wogenden Schaummeere, bis wir nach kurzer Zeit in ruhigem Wasser an einer kleinen Felseninsel landeten, um dasselbe vollends vom hineingestürzten Wasser zu befreien und einen Leck, den es beim Aufstoßen auf den Felsen erhalten, nothdürftig zu stopfen.

Der in's Wasser geschleuderte Bowman hatte sich durch seine große Fertigkeit im Schwimmen auf einen über das Wasser emporragenden Fels gerettet, von wo er mit dem Boote abgeholt wurde.

Wie durch ein Wunder war das Fahrzeug vom Kentern und wir vom Tode durch Ertrinken gerettet worden; eine am Palmendach des Bootes befestigte Stange mit darauf sitzenden Papageien war jedoch bei dem Unfall losgebrochen und in die brandenden Wogen gestürzt, in denen leider die armen Vögel sämmtlich ertranken.

Glücklicher als wir passirte das andere Boot die zweite Cataractenreihe.

Der breite Strom verzweigt sich hier in unzählige schmale Arme, die eine Unmasse felsiger, mit Hochwald bedeckter Inseln bilden, zwischen denen nur mit vieler Mühe und Anstrengung wegen der engen, durch gewaltige, von beiden Ufern aus in einander verschlungene Aeste und Schlingpflanzen, wie durch große, umgestürzte, quer über dem Wasserarm liegende Baumstämme versperrten Passage die Boote ihre Tour fortsetzen konnten.

In dieser Weise wurde unter großen Schwierigkeiten die dritte Cataractenreihe von Haiawa, die besonders durch eine Menge von Krümmungen bei der reißenden Wassergewalt die größte Aufmerksamkeit des Steuer- und Bowman in Anspruch nahm, glücklich zurückgelegt, und wir athmeten freier auf, als wir uns bald darauf in offnerem, ruhigerem Wasser befanden.

Die Passirung der Haiawafälle hatte diesmal nicht über drei Stunden in Anspruch genommen, während sie beim Stromaufwärtsfahren einen ganzen Tag, von Morgens 6 Uhr bis Abends 6 Uhr, erforderte.

So zeitraubend und beschwerlich die Passirung der Wasserfälle stromaufwärts des Flusses ist, ist sie doch bei Weitem weniger gefährlich, als das Hinabschießen der Fälle im Boote. Es kommt im ersteren Falle einzig und allein auf die Haltbarkeit des Taues, an welchem das Boot über den Fall gezogen wird, sowie auf die Kraft und Ausdauer der Mannschaft an, die gegen die wilde Strömung mit aller Macht anzukämpfen hat.

Wenn man die Cataracten stromaufwärts passirt, so gibt es zwei Wege, das Boot über deren Scheitel zu bringen: entweder die Fahrzeuge auszuladen und das Gepäck auf dem Rücken über die meilenweit aufgethürmten, gewaltigen Felsmassen zu tragen, was wegen der ungemeinen Glätte und Ungleichheit der Blöcke schwierig und gefahrvoll ist, und dann erst das leere Fahrzeug über den Fall zu ziehen, oder das Fahrzeug mit der ganzen Ladung an einem Tau den Fall hinauf zu holen.

Beide Wege sind gleich mühsam, jedoch der erstere weniger gefährlich; nur läßt sich dieser nicht bei jedem Falle wegen der oft nicht mit einander verbundenen, sondern durch gewaltige Wirbel und Strudel getrennten Felsblöcke und überhaupt nur in der trockenen Jahreszeit anwenden, da in der Regenzeit die meisten der Felsen unter

Wasser gesetzt sind und nur einzeln stehende Klippen daraus hervorragen. So muß denn meist der zweite gefährlichere Weg, der des Ueberholens des beladenen Fahrzeuges vermittelst eines Taues, gewählt werden.

Bei großen Fällen bildet die gewaltige, über dunkle Klippenreihen herabstürzende Wassermasse an ihrer Basis ungeheure Strudel- und Wirbelbecken, in denen das entfesselte Element in wilden Wogen aufbraust und Alles, was es erfassen kann, verschlingt. Ein breiter Saum weißen Schaumes bildet die Grenze des verderbendrohenden Aufruhrs der erzürnten Wellen.

Langsam nähert sich das Boot der wilden Brandung und legt, dicht am Saume derselben, an einer Klippe, um welche her das Wasser ruhiger fluthet, an. Die Mannschaft springt aus dem Fahrzeuge in den Fluß, der in der Nähe am Fuße der Fälle wegen der sein Bett ausfüllenden Felsblöcke nie von bedeutender Tiefe ist, während der Steuermann im Boote zurückbleibt und den Knoten prüft, mit dem ein langes, starkes Tau, dessen anderes Ende die sämmtliche Mannschaft in der Hand hält, in einer eisernen Klammer am Bug des Bootes befestigt ist.

Ruhig und fest, mit kräftiger Hand das Steuer erfassend und mit kundigem Blick die empörte Wogenmasse überschauend, steht er sodann im Stern des Bootes und gibt das Zeichen zum Kampfe mit dem empörten Element.

Im Nu stürzen sich die Indianer am Saume der Wirbel in die wogenden Fluthen, tauchen wieder auf, verschwinden, von einer Seitenströmung erfaßt, abermals und erscheinen dann, auf's rasendste gegen die furchtbare Strömung kämpfend, abermals über den Wellen, bis sie nach gewaltigem Ringen und fast übermenschlicher Anstrengung einen der über dem Wasser hervorragenden Felsen erreicht haben, auf dem sie eine kurze Rast halten; denn noch liegt der Ort, den sie zu gewinnen sich bestreben müssen, weit oberhalb.

Wiederum stürzen sie sich in das wilde Element, wiederum ringen sie mit Todesverachtung mit den gegen sie anbrandenden Wogen; — endlich ist der gewaltige Kampf gewonnen und das gefährliche Ziel erreicht — ein betäubendes Jubelgeschrei übertönt das donnerähnliche Tosen des Wasserfalles und verkündet den Sieg!

Nunmehr richtet der Steuermann den Schnabel des Bootes direkt nach dem wildesten Strudel und bietet, während die auf dem Fels stehenden Indianer das Seil mit aller Gewalt anziehen, alle seine Kraft und Gewandtheit auf, um das Fahrzeug in dieser Richtung zu erhalten.

Das Wagstück ist gelungen und der Scheitel des Falles erreicht; — langsam und zitternd bewegt sich das Boot hin und her, bis es plötzlich der Steuermann aus dem eigentlichen Sturz lenkt, und bei dem Felsen, auf welchem die Indianer mit dem abgelaufenen Taue stehen, anlegt. Mit Blitzesschnelle springen die kühnen Schwimmer in dasselbe und rudern mit aller Gewalt ihrer Kräfte, um aus dem Bereich der pfeilschnellen Strömung zu kommen. — Auch dies ist gelungen und das Fahrzeug mit allem seinem Inhalte gerettet!

Der sichere Untergang des Bootes und mit ihm der Verlust des Lebens der gesammten Mannschaft ist gewiß, wenn beim Hinaufziehen der Steuermann das Fahrzeug nicht in gerader Richtung erhalten kann, und wenn die Kräfte der Ruderer nicht genügend sind, das am Scheitel des Falles angelangte Boot aus der rasenden Strömung zu bringen, oder wenn gar das auf's Höchste straff angespannte Tau während des Hinaufziehens reißt; — rettungslos stürzt dann das Boot der Breite nach den Fall hinab und ist sammt der Mannschaft, die in den gewaltigen Wirbeln und Strudeln durch Schwimmen sich nicht zu retten vermag, dem Untergange geweiht!

Nur zu oft gingen bei Passirung der Wasserfälle der großen Ströme Guyanas solche qualvolle Minuten, die über Tod und Leben entscheiden, drohend an mir vorüber, und trotzdem hat dies wilde, bewegte, aufregende Leben seinen eigenthümlichen Reiz, für den ich gern alle Sicherheit und Bequemlichkeit civilisirter Institutionen misse!

Eine ungemein interessante und lebhafte Staffage ist bei solcher Gelegenheit in der wildromantischen Gegend, in unmittelbarer Nähe des Falles zu schauen. Hier strengen sich eine Anzahl Indianer mit aller ihrer Kraft und staunenswerther Geschicklichkeit an, gegen die wilde Brandung anzukämpfen; ihre braunen Gesichter ragen bis zum Mund über die weiß schäumende Wasserfläche, auf der das lange, schwarze Haar weit ausgebreitet schwimmt, hervor; sie verschwinden auf Augenblicke in der ihnen entgegenstürzenden Woge und erklimmen unter lautem Gelächter und Jubelgeschrei, oft erst nach vielen vergeblichen Versuchen, die aus dem Wasser hervorragende, schlüpfrige Klippe. — Andere wiederum stöhnen unter der schweren Last des Gepäckes, das sie über die zahllosen Fels- und Trümmerstücke unter manchem Fehltritt tragen müssen, und jauchzen hoch auf, wenn sie ihr beschwerliches Ziel, die Felsen über dem Scheitel des Falles, glücklich erreicht haben.

Hierzu kommt das wilde Getöse des entfesselten Stromes, der sinnbetäubend die schwarze Granitbarrière herabdonnert und an den am Fuße des Falles aufgehäuften Felstrümmern in tausend Atome zerstäubt, während die heiße Sonne der Tropen glühend über der wilden, großartigen Scenerie steht und Hunderte von Regenbogen auf den spritzenden und siedenden Wogen des Stromes erscheinen läßt.

Schaaren durch die über die Felsen klimmenden Indianer aufgescheuchter Kibitze [1]) umkreisen unter durchdringendem Geschrei die übereinander aufgethürmten, von der theilweise darüber herabstürzenden Wassermasse von Feuchtigkeit triefenden Felsblöcke. Tausende niedlicher Schwalben [2]) spielen neckend, die Luft im Zickzack durchschneidend, über den wild tobenden Wellen und Strudeln. Bunte Züge krächzender Araras und Papageien ziehen unter widerwärtigem Geschrei hoch über dem brandenden Strome von einem Ufer zum anderen, während — blitzenden Funken gleich — winzige Colibri's um die zauberischen Blüthen der Orchideen und Clusien summen und mit ihren feinen, langen Zungen kleine Insekten daraus hervorholen.

Ueberall, wo sich das Auge hinwendet, wird es von der prachtvollsten Scenerie überrascht!

Gewaltige Wasserströme stürzen mit wildem Getöse zwischen schwarzen Felsklippen hinab und verschwinden in dunklem Schlunde; in stetem Wirbel drehen sich ungeheure Wassermassen in ihren trichterförmigen, durch rie-

1) Vanellus cayennensis Strickl.

2) Hirundo leucoptera L. Gmel. — H. melanoleuca Pr. Neuw.

sige Blöcke gebildeten Bassins, während an den Ufern der reißende Strom, weniger gewaltthätig hier auftretend, wildrauschend sein klares Wasser über bemooste Felsblöcke hinjagt und die hohen Wasserpflanzen, wie die starren Nadelkronen der aus dem Wasser emporragenden Stachelpalmen, in ewigem Schwanken und Nicken erhält.

Die unter dem Wasser befindlichen Felsblöcke sind überwachsen von verschiedenen Lacis-Arten, mit ihren gelbgrünen, durchscheinenden, gorgonienähnlichen Blättern, unter denen die Mourera fluviatilis Aubl. mit ihren gewaltigen, dem Krauskohl ähnlichen, halbdurchsichtigen Blättern und der auf breitgedrücktem, langem Stengel stehenden, über das Wasser emporragenden, prächtig karminrothen Blüthenrispe einen herrlichen Anblick, ähnlich einer von der See bedeckten Bank schöngeformter Korallen, gewährt.

Gewaltige Riesenstämme schweben oft, von der Fluth bei hohem Wasserstande hierhergeführt, in den seltsamsten Lagen auf den Zacken und Spitzen der höchsten aus dem Wasser emporragenden Felsblöcke und lagern in dieser Weise vielleicht viele Jahre, bis eine höhere Fluth sie erreicht und davon trägt.

Aus den mit angefluthеter Erde gefüllten Spalten und Rissen der höher gelegenen Felsmassen entwickelt sich eine üppige Flora und bedeckt die schwarzen Felsen mit reizenden Baum- und Gesträuchgruppen.

Dichtbelaubte, mangoblättrige Eugenien [3]) mit gelblichweißen Blüthenbüscheln, weiße, myrthenblüthige, aromatisch duftende Guava's [4]), zierlich fiederblätterige Inga's [5]) mit einer Fülle weißer Blüthen mit leuchtend carminrothen, langen, pinselähnlich zusammenstehenden Staubfäden, die dick- und glänzendblättrige Coopa [6]) mit ihrer unvergleichlich schönen, wachsartigen, weiß mit rosa tingirten Riesenblüthe, die Carolinea [7]) mit der großen, glänzendgelben Blüthe und den in üppiger Fülle lang hervorstehenden purpurnen Staubfäden, die Beyrichia [8]) mit den seltsamgeformten Purpurblüthen, die Bacopa aquatica Aubl., mit ihrer langen Rispe weißer Blumen und noch viele hundert andere Bäume, Sträucher und schönblühende Pflanzen zieren die düsteren Felsmassen und tragen nicht wenig zu der seltsamen Schönheit der dämonisch wilden und doch wiederum so zauberhaft lieblichen Scenerie bei.

Der die Ufer bedeckende dichte, hohe Urwald mit seinen riesigen Mora's (Mora excelsa Beuth.), Green-heart (Nectandra Rodiei Schomb.), Crabwood-trees (Carapa guianensis Aubl.), Wild-Cashew's (Anacardium Rhinocarpus Dec.), Simiri's (Hymenaea Courbaril L.), Bully-trees (Sapota Muelleri Miq.) und anderen Baumgiganten schließt das wildromantische Landschaftsbild rundum ein, und seinen Saum bezeichnen dichte Reihen gleich Palissaden sich entlang ziehender Mucu-mucu (Philodendron arborescens Kunth.), über welche die gleich einem gigantischen Fächer sich von ihrem schlanken Stamm aus gruppirenden, von langen Blattstielen getragenen, lederartigen Riesenblätter der Uranien (Ravenala guianensis und Phenakospermum guianense Miq.) weit hinausragen und die grauen, rissigen Stämme zahlreicher Maripa-Palmen [9]) verdecken, deren colossale Fächerwedel mit ihren herabnickenden Spitzen weit hinauf in die Gipfel der gewaltigen Riesenbäume starren.

Zwischen dieser großartigen tropischen Blätterpracht drängen sich die in leuchtend gelben Farben strahlenden langen Blüthenrispen schöner Vochysien [10]) und zahllose, brennend scharlachrothe Blüthenbüschel der rankenden Caracara [11]) hervor und schaffen im Verein mit den die Fächerwedel der Palmen gleich Festons verbindenden rothblüthigen Passifloren, rosa und weißblühenden Mikanien und vielen anderen in dem buntesten Blüthenschmuck prangenden Schlingpflanzen eine reizend gruppirte, zauberische Uferdecoration.

3) Eugenia subobliqua Benth.

4) Psidium aquaticum, parviflorum Benth., aromaticum Aubl.

5) Inga disticha Benth., adiantifolia H. B., umbellifera Dec.

6) Clusia insignis Mart.

7) Pachira aquatica Aubl.

8) Beyrichia ocymoides Chames.

9) Maximiliana regia Mart.

10) Vochysia guianensis Lam., tetraphylla Dec.

11) Norantea guianensis Aubl.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 5. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. **1. Februar 1871.**

Die Pflege unsrer Binnengewässer.

Von Karl Müller.

Dritter Artikel.

Man muß sich eigentlich wundern, daß namentlich seit der Einführung der Eisenbahnen die Binnenschifffahrt so hintenan gesetzt, gleichsam für veraltet angesehen werden konnte. Man braucht sich nur in eine Gegend zu versetzen, wo dicht neben dem Flusse eine Eisenbahn concurrirend, wie man glaubt, nebenher läuft, und man wird zu seinem Staunen finden, daß der Wasserweg, sofern er nur überhaupt eine gute Fahrstraße zuläßt, so unabhängig von der Eisenbahn benutzt wird, als ob diese an dem Ufer gar nicht vorhanden wäre. Wer das nicht glauben will, braucht sich nur einmal einige Stunden an irgend einem Punkte der Elbe, soweit sie die sächsische Schweiz durchfließt, niederzulassen, um das zu erkennen. Immer ist es das roheste Material, was der Schiffer die Elbe herabbringt, ganz nach den im vorigen Artikel erläuterten Principien. Daß sich das selbst auf Kanäle beziehen kann, welche in Ermangelung von Eisenbahnen schon frühzeitig angelegt wurden und doch eigentlich hätten zu Grunde gehen müssen mit dem Eintritt der Eisenbahnen, wenn die Theorie der Feinde aller Binnenschifffahrt eine richtige wäre, beweist z. B. der Plaue'sche Kanal. Er hat, wie **Berghaus** ganz richtig bemerkt, trotz seines mehr als hundertjährigen Bestehens und trotzdem, daß das Dampfroß an seinen Ufern hinrollt, noch nichts von seiner Wichtigkeit verloren.

Die Erklärung ist auch eine ganz einfache. Das Kapital, welches in einem Kahne angelegt ist, mag wohl für den Binnenschiffer ein großes sein; nichtsdestoweniger ist es doch nicht so colossal, daß die Paar Tausend Thaler, welche etwa darin stecken, nicht rentiren könnten,

wenn die Schifffahrt nicht ganz stockt. Der Binnenschiffer ist ein einfacher Mann, welcher, gehärtet durch seine Beschäftigung, höchst geringe Ansprüche an das Leben stellt. Oft lebt er mit Kind und Kegel auf seinem Kahne und bedarf in Folge dessen nur wenig, um sich doch auf kräftige Weise durch das Leben zu schlagen. Dazu bedarf er im Allgemeinen keiner großen Arbeitskraft, um seinen Weg zurückzulegen, wenn nur Wind und Wetter günstig sind. Schließlich nutzt sich sein Kahn, im Vergleich zu den Transportwagen der Eisenbahn, wo Alles in Hast geschieht, ungleich weniger ab. Alles vereint setzt den Binnenschiffer in den Stand, bei weitem billiger zu verfrachten, als die Eisenbahn, die noch überdies ihre Bahn selbst zu schaffen und zu unterhalten hat, während das Wasser ein Segen der Natur ist. Um den großen Nutzen des Binnenschiffers voll zu machen, kann derselbe an jedem beliebigen Punkte Halt machen. Jeder dieser Punkte kann Theil nehmen an dem Segen der Schifffahrt und dadurch ein selbständiger Industriepunkt werden, der die Vortheile jedes andern theilt. Nicht so bei der Eisenbahn. Diese kennt nur festbestimmte Haltepunkte, und wo diese liegen, da theilt sich ihnen und ihrer Umgebung allein in vollem Maße der Segen des Eisenbahntransportes mit; alle dazwischen liegenden Punkte sind, wie man sie sehr treffend genannt hat, todte Strecken, deren Verkehr häufig durch die Eisenbahn eher gestört als vermehrt wird. Auch hat man sehr gut darauf hingewiesen, daß die Eisenbahn gegen das Schiff im entschiedenen Nachtheile ist, wo es sich um Tara und Brutto handelt. So gehören z. B. zum Transport von 8000 Centnern Güter auf der Eisenbahn gegen 40 Wagen à 200 Ctr., deren todtes Gewicht einschließlich der Tenderlocomotive 9240 Ctr. beträgt. Die gleiche Fracht würde aber schon durch zwei Elbkähne geschehen können, deren Gewicht nur 2400 Ctr. beträgt. Berechnet man nun die Anschaffungskosten der beiden Ausstattungen, so belaufen sich dieselben für die Eisenbahnen auf etwa 40,000 Thlr., während der Preis zweier Kähne etwa 3000 Thlr. beträgt. Das Alles zusammengenommen sichert der Binnenschifffahrt so viele Vortheile vor den Eisenbahnen, daß man leicht begreift, wie sie leistungsfähig und rentabel selbst da noch sein kann, wo, wie z. B. auf dem Eriekanal in Nordamerika, selbst zwei Eisenbahnen längs der Ufer hinlaufen.

Ihren wesentlichsten Nutzen darf man jedoch darin finden, daß sie Rohstoffe an jeden beliebigen Punkt mit gleicher Leichtigkeit und Billigkeit führt, wo diese Stoffe gleichsam eine Veredlung durchlaufen, um dann in diesem Zustande fähig zu sein, durch die Eisenbahn weiter geführt zu werden. Faucher bediente sich folgendes Beispieles. Um eine Fabrik in eine Gegend zu bauen, z. B. eine Graupenmühle, sind Ziegel nöthig, die aber zu Wasser beschafft werden müssen. Der Transport per Achse, dem die Kanäle und Eisenbahnen auch keinen Schaden zufügen, ist nöthig, um Mahlstoffe aus der Umgegend in die Fabrik zu bringen, und die fertigen Graupen werden dann auf der Eisenbahn versendet. So kommt es dann, daß die Eisenbahn Chausseen und Kanäle nöthig macht, daß, mit andern Worten, Eines das Andere unterstützt. Auch die Erfahrung bestätigt das. Trotz der Ausdehnung unseres Eisenbahnnetzes und trotz der unverzeihlichen Vernachlässigung unserer Binnenschifffahrt, hat die Zahl der Fahrzeuge gerade so zugenommen, wie die Zahl der Pferde, von denen man bei Einführung der Eisenbahnen fabeln zu müssen glaubte, daß sie zum größten Theile würden beseitigt werden. Sind die Zahlen richtig, so haben sich diese Fahrzeuge z. B. in Berlin seit 1838 bis auf die neueste Zeit von 3000 bis auf 12,000 gesteigert, so daß der Verkehr auf der Spree eine immer größere Ausdehnung annimmt. Wenn noch im Jahre 1868 etwa 46,000 Schiffe durch die Schleusen gingen, so schätzt Faucher ihre Zahl im Jahre 1869 schon auf etwa 60,000.

Nach Allem kann man die Bedeutung der Binnenschifffahrt nur eine sehr große nennen. Nichtsdestoweniger gehört aber dazu, wenn sie ihren ganzen Segen verbreiten soll, eine Verbesserung der alten und eine Erweiterung der Wasserwege überhaupt. In der That basirt das Sinken des Werthes dieser Binnenschifffahrt in der öffentlichen Meinung auch wohl mehr auf der Verschlemmung und Versandung unserer bisherigen Wasserstraßen, als auf andere Ursachen. Weil aber jenes stattfand, schüttete man das Kind mit dem Bade aus und wollte von der Binnenschifffahrt gar nichts mehr wissen. In vieler Beziehung könnte man damit auch Recht haben. Denn angenommen, daß ein Fluß z. B. derartige Krümmungen mache, die den Schiffer zwingen würden, oft nach demselben Punkte zurückzukehren, an welchem er schon vorübersegelte, wie das unter Anderem bei der Spree vor ihrem Eintritt in den Spreewald wirklich der Fall ist, so würde darin eine Lächerlichkeit liegen, weil der Schiffer Zeit und Geld zu verschwenden hätte. Derartige Hindernisse können aber kein wirklicher Einwurf gegen die Binnenschifffahrt überhaupt sein. Bestehen sie, so ist es eben Sache der Intelligenz, sie zu beseitigen, und das führt nicht allein auf die Verbesserung der natürlichen Wasseradern, sondern regt noch vielmehr zu der Herstellung künstlicher an. Nur so kann es gelingen, ohne Aufschub in gerader Linie dahin zu segeln, wohin man eben gelangen will und soll, wie es der Vortheil des Menschen am einfachsten, sichersten und wohlfeilsten erheischt. Damit ist nichts Anderes ausgesprochen, als die Anlage von Kanälen und die sorgfältige Instandhaltung der schon vorhandenen Kanäle. Wie man bei Anlage einer Eisenbahn auf das Aufmerksamste prüft, wo sich eine solche anlegen läßt, wo sie rentiren wird, und wo die Haupt-

punkte sind, auf welche man bei der Berechnung der voraussichtlichen Rente sich zu stützen habe; ebenso soll man bei der Anlage von Kanälen verfahren. Damit kommt man aber auch sofort auf einen Satz, welchen man schon frühzeitig in England erkannte, als sich dort die Nothwendigkeit der Kanalisirung für die meisten Landestheile klar herausstellte, und dieser Satz lautet einfach dahin, daß die Ströme und Flüsse keineswegs immer die natürlichen, d. h. die wünschenswerthen Wasserstraßen, sondern nur Wasserbecken, gleichsam wilde Gewässer sind, die der Mensch seinem Vortheile nach zu verwerthen, also in diejenigen Bahnen zu leiten habe, die ihm eben als die wahrhaft natürlichen erscheinen, die, mit andern Worten, nur dazu da sind, Kanäle zu speisen. Diese Ansicht ist auch bei uns, wenn auch erst in beengten Kreisen, zum Durchbruch gekommen, und zwar derart, daß man mehr den Kanalisirungen als der Verbesserung der alten, natürlichen Wasserstraßen die Zukunft prophezeiht, obwohl Letzteres ebenso nöthig sein und bleiben wird. Der Mensch ist eben nicht mehr geneigt, sich nur dem Zufall der Natur zu überlassen, sondern sucht, und das ist ja der eigentliche Kern alles Fortschrittes, sein Geschick so selbständig hinzustellen, als es in dieser Welt voll Zufall und Hindernissen möglich ist.

Die industrielle Geschichte Englands, welche ja so viel älter als die unserige ist, bestätigt auch nur zu sehr das Wohlthätige dieser Kanalisirungen. Gerade an den kleinen Kanälen haben sich dort zu beiden Seiten der Ufer die Fabriken niedergelassen, weil sie daselbst im Stande sind, jederzeit Bau-, Brenn- und Rohmaterial auf die leichteste, einfachste und billigste Weise beziehen zu können. Selbst Frankreich ist damit schon seit langer Zeit vorgegangen und hat mit beträchtlichen Kosten Kanäle hergestellt, die ebenso, wie die Eisenbahnen, die entferntesten Punkte durch Verbindung entfernter Flüsse mit einander verketten. Sogar Nordamerika kennt diese Kanalisirung theilweis in ausgedehntem Maße und hat Ursache, sich deren zu freuen. In Deutschland selbst kennen wir sie nur in denjenigen Niederungen, welche das Wesen Hollands an sich tragen, z. B. in Ostfriesland und Oldenburg. Wie weit würden diese Länder noch zurück sein, wenn sie nicht nach allen Richtungen hin, wie es sich allerdings schon frühzeitig als absolut nothwendig herausstellte, von größeren und kleineren Kanälen durchschnitten würden! Die größeren dienen dem Handel, besonders für Torf, wo es angeht, oder auch zur Herbeiführung überseeischer Gegenstände, wo die Kanäle mit den kleineren Häfen, den Syhlen, oder auch mit den größeren in Verbindung stehen. Die kleineren vermitteln den Verkehr statt der Landstraßen, im Sommer zu Kahn, im Winter durch die kunstgeübteste Schlittschuhbahn. Man muß selbst diesen Verkehr gesehen haben, um zu begreifen, von welcher weitreichenden Bedeutung er für die betreffenden Länder ist. Nichtsdestoweniger hat man Ursache, sich in Deutschland der auffallenden Vernachlässigung der Kanalisirungen zu schämen. Denn wenn z. B. England gegen 1000 Meilen, Frankreich an 562 Meilen Kanäle besitzt, so zählt Preußen nur 47 Meilen! Ja, um die Langsamkeit des deutschen Fortschrittes in dieser Beziehung recht schlagend zu erkennen, braucht man nur zu wissen, daß der Donau-Main-Kanal, welchen erst in diesem Jahrhundert König Ludwig von Baiern erbaute, schon von Karl dem Großen beabsichtigt war! Es sind also die Klagen vollkommen gerechtfertigt, welche das preußische Abgeordnetenhaus am 9. Januar d. J. aussprach, als es sich, dem preußischen Handelsminister gegenüber, darum handelte, den Landstraßen und Eisenbahnen gegenüber auch der Pflege der Wasserwege, besonders der Erbauung neuer Kanäle das Wort zu reden. Der Minister hatte zwar nichts dagegen und versprach selbst entgegenkommend in Zukunft auch für diese Art des Verkehrs zu sorgen, wie er unter Anderem von dem Nord-Ostsee-Kanale fallen ließ; allein frappirend war doch sein Ausspruch, daß sich Eisenbahnen leichter herstellen ließen, als Kanäle. Es liegt mir eine Berechnung von technischer Hand vor, nach welcher das ganz entschieden in Abrede zu stellen ist. Dieselbe zeigt, daß die Anlegung einer Eisenbahn pro Meile im Durchschnitt 500,000 Thaler, die Unterhaltung einer solchen Strecke jährlich 20,000 Thaler kostet. Dagegen kann eine gleiche Strecke von Kanälen mit etwa 200,000 Thaler beschafft werden, während ihre Unterhaltung nur zwischen 2000 bis 4000 Thalern jährlich beträgt. Dieselbe Vorlage zeigt auch, daß z. B. der 26 Meilen lange Oberländische Kanal bei Elbing im Ganzen nur 1,413,517 Thaler, folglich die Meile nur 54,366 Thaler kostete.

Nur liegt bei den Kanälen die Sache etwas anders, als bei den Eisenbahnen, und das ist gerade ein Punkt, welchen Faucher mit Recht in den Versammlungen des Vereins für deutsche Binnenschifffahrt hervorhob. Für die Anlage von Kanälen und Verbesserung der Wasserstraßen, z. B. der Saale und Unstrut, durch theilweise Kanalisirung besteht nämlich die Schwierigkeit, daß die dadurch erzeugte Rentabilität erst in einer langen Reihe von Jahren ersichtlich wird; durch die Erhebung einer Kanalgebühr, die nach dem Tiefgange der Schiffe zu bemessen wäre, ist eben für eine Reihe von Jahren kein Ertrag zu erwarten, aus welchem die Kosten für den Kanalbau bestritten werden könnten. Wie man es in allen Ländern, auch in England, wahrnahm, besiedeln sich die Ufer der neuen Kanäle erst nach vielen Jahren mit industriellen Anlagen. Dann aber vermögen sie auch die aufgewendeten Kosten zu decken, und das ist im Grunde Alles, was der Staat fordern kann. Da jedoch derselbe in seiner Art meist ebenso zu denken und zu handeln pflegt,

wie der Privatmann, welcher erst die Rentabilität, und zwar die rasche, überschlägt, ehe er irgend ein Werk gründet, so ist es nur zu erklärlich, daß, im Ganzen genommen, sämmtliche Staaten sich nicht sehr beeilen, die Initiative zur Anlegung von Kanälen zu ergreifen, daß sie sich vielmehr von den Regierten drängen lassen, bis das Bedürfniß nicht mehr geleugnet werden kann. Nur ein Friedrich der Große und ähnliche Fürsten seines Schlages machten hiervon eine rühmliche Ausnahme. Daher kommt es aber auch, daß seit Friedrich II. in Deutschland nur wenig mehr in dieser Richtung geschehen ist, und daß die Erbauung des Donau-Main-Kanales nur wie ein Curiosum in Süddeutschland dasteht. Aber dieses Curiosum ist ein solches doch auch wieder durch die Bewohner selbst. Denn diese sind bis heute noch weit davon entfernt, den ganzen Nutzen aus dem Werke zu ziehen, den sie daraus zu ziehen vermöchten, wenn nur bei ihnen die bisher verfochtene Theorie der Kanäle und ihrer Bedeutung in ganzer Stärke durchgedrungen wäre. Kein Wunder, daß viele andere Staaten sich nicht versucht fühlen, dergleichen Werke auch ihrerseits nachzuahmen. Was aber würde wohl aus dem kleinen Sandlande Preußen geworden sein, wenn die Hohenzollern nicht schon so früh begonnen hätten, das Land nach den verschiedensten Richtungen hin zu kanalisiren! So wenig das auch, wie wir oben sahen, noch der Fall ist, so hat es doch schon ausgereicht, die anfangs so winzige Hauptstadt zu einem der wichtigsten industriellen Centralpunkte von ganz Deutschland zu erheben. Was aber dafür zu thun noch übrig blieb, soll der nächste Artikel zeigen.

Ueber flüssige und feste Leuchtstoffe.

Von Theodor Gerding.

Vierter Artikel.

Das erhaltene Paraffin wird in Krystallisationsgefäße gebracht und in denselben 5 bis 6 Tage einer Temperatur von 8 bis 10° ausgesetzt. Hierauf wird die erstarrte Masse zum Abtropfen des anhängenden Oels in Körbe gebracht, welche mit Leinwand überzogen sind.

Die nun größtentheils von Oel befreiten Paraffinkrystalle werden entweder in einen Centrifugalapparat, um die Absonderung des Oels zu fördern, oder auch in mit Leinwand überzogene Siebe gelegt, um das Oel freiwillig abtropfen zu lassen; endlich aber werden sie nach wiederholtem Pressen und abermaligem Schmelzen, wie erwähnt, mit Schwefelsäure, und zwar mit 30 Proc. (von 1,84 spec. Gewicht), bei 88 bis 94° Temperatur unter heftigem Umrühren behandelt.

Nach gehörigem Absetzen wird die Säure abgezogen, und es werden zur geschmolzenen Masse abermals 15 Proc. der Säure von derselben Stärke hinzugemischt, worauf Waschen mit Wasser, ein Zusatz von 1,5 Proc. Stearinsäure und ebenso vieler Natronlauge von 40° B. folgt. — Das Mischen wird so lange fortgesetzt, bis die sich bildenden Seifenflocken rasch und klar von der Flüssigkeit sich abscheiden. Sollte jedoch dann das Paraffin noch nicht wasserhell sein, so muß die Behandlung mit starker Schwefelsäure, Stearinsäure und Natronlauge erneuert werden. Uebrigens läßt sich das noch gefärbte Paraffin mittelst Kochen mit Kleesäure oder durch Behandlung mit Schwefelkohlenstoff reinigen.

Auch läßt sich die Reinigung des Paraffins dadurch erzielen, daß man dasselbe bis auf 51° erhitzt, preßt und mit einer Auflösung von chromsaurem Chromsuperchlorid und Umschmelzen mit 10 bis 20 Proc. einer leicht verdunstenden Flüssigkeit, wie z. B. Benzol (s. weiter unten), und schließlich mit Hochdruckdampf behandelt.

Das Paraffin, welches durch Reichenbach im Theer entdeckt wurde, und das überhaupt als ein Produkt der trockenen Destillation der Steinkohle, des Torfes, des erdharzhaltigen Schiefers ꝛc. zu betrachten ist, und das auch aus dem Petroleum erzielt werden kann, muß in seinem reinen Zustande eine vollkommen farb- und geruchlose, halbdurchsichtige, in sehr geringem Grade sich fettig anfühlende Masse darstellen, deren spec. Gewicht 0,87 entspricht, und deren Schmelzpunkt zwischen 48° und 52° C. liegt.

Beim Gießen des Paraffins, um Kerzen aus demselben zu fertigen, ist zu berücksichtigen, daß, da die Schmelzpunkte der meisten im Handel vorkommenden Paraffinsorten zwischen 46 und 58° C. liegen, solche eines Zusatzes von 10 bis 20 Proc. Stearin bedürfen, wogegen die Sorten mit höherem Schmelzpunkt im Winter einen Zusatz nicht, im Sommer aber einen solchen von 1 bis 2 Proc. erfordern. Außerdem ist zu beachten, daß, wenn durchsichtige Kerzen erzielt werden sollen, die Temperatur der Formen stets höher sein muß, als die des Paraffins.

In neuerer Zeit haben nun von reicher Ausbeute begleitete Entdeckungen Veranlassung gegeben, das schon im Alterthum als „Naphta“ bekannte und unter diesem Namen von dem im 1. Jahrh. n. Chr. lebenden römischen Schriftsteller C. Plinius (Cajus Plinius Secundus) in mehreren Büchern und Kapiteln seiner Naturgeschichte (Caji Plinii Secundi Historia naturalis) erwähnte flüchtige Steinöl oder Petroleum (Bergnaphta, Erdöl) in gereinigtem Zustande direct vielfach zur Beleuchtung (sowie auch selbst zur Gewinnung von Paraffin) zu benutzen, und dadurch sind die bereits angeführten, als „Solaröl“ u. s. w. gebräuchlichen Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe, welche als flüssige Leuchtmaterialien verwendet werden, im Gebrauch sehr verdrängt worden.

Das Petroleum oder Steinöl findet sich in der Natur sehr verbreitet und quillt aus verschiedenen Gliedern der Flötzformation, namentlich Kalk-, Mergel- und Sandsteinschichten, oder aus dem aufgeschwemmten Lande, oftmals aus den über Steinkohlen lagernden Erdschichten, besonders bei Baku in der Nähe des kaspischen Meeres, in Persien, China, Ostindien, Nordamerika, in der Nähe der Karpathen, bei Tegernsee in Baiern, in Galizien, Ungarn, Siebenbürgen, Croatien, Hannover, in der Wallachei, Krain u. s. w. hervor.

Außerordentlich reich an ergibigen Erdölquellen ist vorzugsweise Nordamerika, und zwar sind in den Vereinigten Staaten die hauptsächlichsten Quellen in der Nähe der Eisenbahnstation „Atlantic und Great-Western" aufgefunden worden. In Canada sind die Quellen etwa 12 Meilen von der Station „Wyoming" der Great-Western of Canada Railway entfernt. Diese Quellen wurden im J. 1861 und 1862 entdeckt, was deshalb hier Erwähnung findet, weil in Amerika die Gewinnung des Petroleums behufs der Beleuchtungszwecke zuerst im Großen erwerbsmäßig betrieben wurde. Man hat ferner z. B. in Pennsylvanien schon im J. 1859 die erste bedeutende Ausbeute von genanntem Oele erzielt. Dadurch wurde den Bewohnern Europa's Veranlassung gegeben, auch in ihrem Erdtheile reiche Quellen aufzusuchen, und in der That sind die Versuche auch besonders in Galizien, Ungarn, Croatien, Hannover u. s. w. mit Erfolg gekrönt worden.

Um das Steinöl zu Tage zu fördern, pflegt man Baue und Schachte anzulegen, welche ausgezimmert und so weit fortgeführt werden, bis man auf festes Gestein trifft; mitunter kommt es jedoch schon dicht unter der Erdoberfläche vor, wiewohl ein solcher Ort in der Regel eine geringere Qualität liefert.

Die Bildung dieses mehr oder weniger rein, meistens hell- oder dunkelgelb oder braun, mitunter dem Bergtheer ähnlich von einem eigenthümlichen durchdringenden Geruch begleitet, mit einem zwischen 0,753 und 0,810 schwankenden spec. Gewichte, sehr rein und dünnflüssig von 0,753 spec. Gewicht, mit einem Siedpunkt von 71° in Persien auftretenden Oels rührt, abgesehen von den anderen hier nicht zu entwickelnden Ansichten, nach des Verfassers Meinung von einer durch die Natur langsam eingeleiteten trockenen Destillation erdharzhaltiger Stoffe oder fossil gewordener Harze untergegangener Nadelhölzer her.

Das bräunliche, überhaupt gefärbte Steinöl läßt sich durch Destillation besonders dann farblos und wenig riechend erhalten, wenn man Rohöle mit 5 bis 6 Proc. concentrirter Schwefelsäure versetzt, alsdann stark schüttelt, und nach 48 Stunden das flüssige Oel von dem gelben Bodensatz abzieht, das dunkelgefärbte Oel mit Wasser wäscht und nach der Trennung vom Wasser der Destillation unterwirft. — Auf diese Weise werden bis zu einer Temperatur von 250° farblose Produkte erhalten, welche nur einen schwachen Geruch besitzen.

Durch fractionirte oder gebrochene Destillation der rohen Oele wird eine Reihe von Kohlenwasserstoffen von verschiedener Flüchtigkeit erhalten, von denen man im Handel drei durch fractionirte Destillation nicht weiter zerlegbare Oele unterscheidet, nämlich die außerordentlich flüchtige, bei 40° siedende Petroleumnaphta von 0,670 bis 0,780 spec. Gewicht, das Leuchtöl von 0,690 bis 0,810 spec. Gewicht und das Paraffinöl von ungefähr 0,840 spec. Gewicht. — Ersteres wird häufig mit letzterem vermischt, um dadurch ein mittleres spec. Gewicht zu erzielen. Zu diesem Zwecke hat man besondere Apparate construirt, deren Beschreibung hier nicht am Orte ist. Außerdem wird die Destillation zwei oder drei Male mit Dampf, sowohl mit erhitztem, als auch mit nicht erhitztem, ausgeführt. Das Oel wird zu dem Ende kalt oder durch Dampf auf 40 bis 50° erwärmt, in einem Gefäße, in welchem eine Welle mit Schlägern rotirt, innig mit Dampf gemischt, wobei die Destillationsprodukte durch ein Rohr abgeführt werden u. s. w.

Um das Petroleum geruchlos zu machen, soll man aus demselben die Luft auspumpen und dann umrühren, wodurch der Riechstoff von Gas frei und eine weit bessere Qualität des Oeles erzielt wird.

Abgesehen davon, daß man Instrumente zur Bestimmung der Entzündungstemperatur construirt hat, ist große Vorsicht beim Abziehen des Oels aus den Fässern zum Verkauf oder Bedarf zu empfehlen. Man hat daher auch einfache Apparate in Anwendung zu bringen gesucht, welche die Betreffenden jener Gefahr überheben, so z. B. einen Cylinder von Messing, Messingblech oder Zink von beliebiger Größe, welcher auf dem Deckel eine hermetisch verschließbare Oeffnung zum Eingießen von Wasser und seitlich unter dem oberen Rande ein nach unten gekrümmtes Rohr enthält. — Der Cylinder ist mit dem Hahn oder Krahn des Fasses, aus welchem Petroleum abgezogen werden soll, mittelst Verschraubung durch ein Fugenstück verbunden, das durch den Deckel des Apparates in ein durch denselben bis auf 1 Zoll Abstand vom Boden gehendes Messingrohr mündet. Nachdem nun der Apparat mit Wasser gefüllt und die zum Einfüllen dienende Oeffnung hermetisch geschlossen worden ist, wird der Hahn des Fasses geöffnet; das Petroleum fließt durch das Rohr gegen den Boden des Cylinders und theilt sich hier in Blasen, die specifisch leichter als das Wasser durch dasselbe emporsteigen, vor dem Ausfluß durch das Ablaufrohr sich vereinigen und so, gänzlich abgeschieden von dem Inhalte des Fasses, in das vorgestellte Handgefäß fließen.

Von den übrigen Verwendungen, welche das Petroleum außer als Leuchtstoff erfährt, kann selbstverständlich hier nicht die Rede sein; dagegen dürften nachstehende No-

tizen in Betreff der Ausbeute an Erdöl in Amerika, Rumänien und Oesterreich von Interesse sein.

In Pennsylvanien wurden z. B. im Jahre 1861 600,000 Barrel, 1862 1,300,000, 1863 1,550,000 1864 1,600,000, 1865 2,100,000, 1866 980,000 Barrel Steinöl gefördert; in West-Virginien und Ohio 1861 100,000, 1862 50,000, 1863 50,000, 1864 80,000, 1865 100,000; und in Ohio und Kentucky vom 1. Jan. resp. 30. April des J. 1866 120,000 Barrel des hier in Rede stehenden Oels geliefert. (1 Barrel = c. 178 pr. Pfd.)

Im J. 1867 wurden in Rumänien 150,000 Centner gewonnen.

Was Oesterreich betrifft, so befinden sich in Ost-Galizien die bedeutendsten Naphtaquellen, und die Produktion soll sich jährlich auf 162,735 Centner Erdöl und 45,000 Ctr. Berg- oder Erdwachs belaufen. Ferner existiren in Ost-Galizien 36 Etablissements, welche sich mit der Raffinirung von Erdöl beschäftigen, und zwar 30 Naphtadestillationen, 2 Paraffinkerzenfabriken und 4 Paraffin- und Petroleumfabriken. Dieselben erzeugen jährlich 10,150 Ctr. Paraffinkerzen, 2500 Ctr. Paraffinschuppen, 96,229 Ctr. Naphta, Petroleum, Benzin, Asphalt und Solaröl, 7000 Ctr. schwere Oele u. s. w. *).

Die übrigen flüssigen Leuchtstoffe, z. B. die fetten Oele, welche in neuerer Zeit für Beleuchtungszwecke immer weniger benutzt werden, können wohl verzeihlicher Weise hier übergangen werden; nur dürfte hier, wenn wir auch von dem Pinolin oder sogenannten Harzöl nicht reden wollen, noch des flüchtigen Benzols, wiewohl dasselbe in Ganzen als Leuchtstoff eine sehr beschränkte Anwendung gefunden, gedacht werden.

Das **Benzol** oder **Benzin**, schon lange als Fleckwasser bekannt, auch wegen seiner Lösungsfähigkeit für fette und harzartige Substanzen gebräuchlich, erscheint als eine farblose, bei 80° siedende und bei 0° krystallinisch erstarrende, in Alkohol leicht lösliche Flüssigkeit, welche zwar aus Benzoësäure gewonnen werden kann, aber gewöhnlich aus dem Steinkohlentheeröl dargestellt wird, aus welchem sie auf folgende Weise sich erzielen läßt.

Das Steinkohlentheeröl, durch Destillation des Steinkohlentheers erhalten, wird einer wiederholten Destillation oder Rectification unterworfen und alsdann einer Temperatur von 0° ausgesetzt, um es krystallisiren zu lassen. Wegen der öligen Verbindungen aber, welche mit dem Benzol einen gleichen Siedepunkt haben, ist es zweckmäßig, den Körper unter einem gewissen Druck zu filtriren, um die fremden Verbindungen zu entfernen. Damit jedoch die anderen Produkte noch auf Benzol ausgebeutet werden können, müssen dieselben aus einer metallenen Retorte, welche mit einem offnen, mit Wasser gefüllten Gefäße umgeben sein muß und ein Schlangenrohr enthält, in welches der Dampf des Theeröls direct aus der Retorte hervorgeht, destillirt werden. Die wenigen flüchtigen Flüssigkeiten, welche sich verdichten können, fließen in den Destillirkolben zurück, während die an Flüchtigkeit das Wasser übertreffenden Flüssigkeiten in einen andern Verdichtungsapparat fließen, der möglichst kalt gehalten werden muß.

*) In Galizien werden aus einem Erdwachs (oder Ozokerit) durchschnittlich 40 bis 45 Proc. zur Beleuchtung taugliche Oele, sowie 30 bis 33 Proc. Paraffin erzielt.

Ist nun das Destillat in einem solchen Apparat zum zweiten Male der Rectification oder der zweiten Destillation unterworfen, und die Temperatur des Destillirkolbens auf 80° beschränkt, so müssen die Portionen, welche übergehen, hier aufgefangen werden, sowie die Hitze der Masse auf 90° steigt. — Man erhält dann auf diese Weise eine sehr große Menge der Flüssigkeit, welche wenigstens bis zur Hälfte ihrer Masse erstarrt, sobald man sie einer Temperatur von — 12° aussetzt. Je mehr man nun durch Vervielfältigung der Verdichtungsapparate oder auf andere Weise die Destillation dem Siedepunkt des Benzols nahe bringt, desto mehr wird man eine feste Masse aus dem der Kälte ausgesetzten Destillat erhalten. Soll aber dieses in einem reinen Zustande gewonnen worden, so muß es mit 1/4 seiner Menge Schwefelsäure, oder noch besser mit 1/10 Salpetersäure und nach deren Entfernung mit 1/4 seines Volumens Schwefelsäure geschüttelt werden; jedoch ist das unter dem Namen Benzin im Handel vorkommende Destillationsprodukt selten ganz rein.

Die Leuchtkraft dieser Flüssigkeit ist sehr stark, und deshalb ist dieselbe auch mehrfach als Leuchtmaterial in Lampen, selbst zur Beleuchtung größerer Räume angewendet worden. Auch hat man Lampen construirt, in denen der Benzoldampf ohne Docht verbrannt wird. Indessen ist ja bekanntlich gegenwärtig die Aufmerksamkeit auf das Petroleum gerichtet, obgleich das Benzol auch zu verschiedenen nicht hierher gehörigen Zwecken dient und insofern außerordentlich wichtig ist.

Die Haiawa-Fälle im Essequibo.

Von Carl Ferdinand Appun.

Vierter Artikel.

Nach Passirung der Halawa-Fälle hatten wir einige Stunden ruhige Fahrt längs des am linken Ufer amphitheatralisch sich erhebenden Twasinkigebirges, das dicht mit dunkler hoher Waldung bedeckt war, die durch die üppigste, in den buntesten Farben prangende Blüthenfülle ihrer Bäume einen prächtigen Anblick darbot.

Der Strom dehnte sich jetzt zu seeähnlicher Breite aus, und zahlreiche kleine, mit Felsblöcken und Buschwerk bedeckte, röthlich=gelbe Inseln schwammen in seinem in zarten, gelben und grünen Lasurtönen schillernden Wasser, während die dunkel bewaldeten Ufer ihre getreuen Reflexe in dem ruhigen Wasserspiegel schauen ließen.

Doch bald beginnt der durch liebliche Inseln gebildete Arm des Stromes, in den wir eingelenkt, die bis jetzt gezeigte Ruhe zu verlieren; die Oberfläche des Wassers kräuselt sich, eine breite rasch dahin jagende Strömung in der Mitte des Flußarmes wird deutlich sichtbar; dumpfes Getöse braust vor uns, und plötzlich, nach einer Krümmung des Flusses, werden gewaltige, aus dem Wasser ragende Felsblöcke und dahinter ein weites Meer von weißem Schaum sichtbar, aus welchem halbdurchsichtige Säulen zerstäubten Wassers, weißen Nebeln gleich, in ewiger Bewegung sich heben und senken.

Wiederum ein zu passirender, jedoch minder gefährlicher Wasserfall, der Paivorikaira!

Glücklich passirte ihn mein Boot, das ich, im ruhigeren Wasser angekommen, halten ließ, um das nachkommende Boot, in welchem Bill sich befand, beim Hinabschießen des Falles — stets ein interessanter, obgleich beängstigender Anblick — zu beobachten.

Bill schien das Passiren dieses Falles als eine Spielerei zu betrachten und stand, da sein langer Körper allerdings wohl durch das gekauerte Sitzen unterm Palmendach nicht die angenehmsten Empfindungen fühlen mochte, aufrecht in der Mitte des Bootes, gleich Nelson auf dem Deck des „Victory".

Ohne Unfall schoß das Boot den Fall hinab, tauchte mit dem Schnabel tief in die weiß schäumende Wogenmasse, wurde wieder von der Brandung emporgehoben, und die in der Mitte aufgestaute Strömung trug es pfeilschnell aus der gefahrdrohenden Klippenreihe; da — plötzlich stieß es an einen unter dem Wasser verborgenen Felsen — ein gewaltiger Ruck, und Bill flog gleich einer aus dem Mörser geschleuderten Bombe in einer lieblichen Curvenlinie aus dem Boote in den Strom, während das Boot selbst ungefährdet in der Strömung weiter schoß.

Glücklicherweise besaß Bill große Fertigkeit im Schwimmen, und so gelang es ihm, einen der vielen aus der Strömung hervorragenden Felsblöcke zu erreichen, auf dessen Höhe sich bald seine hagere, von Wasser triefende Gestalt präsentirte, die eifrig mit beiden Händen hin und her telegraphirte, um von da mit dem Boote abgeholt zu werden.

Doch dies war vor der Hand unmöglich, da sein Boot bei dem Stoß auf den Felsen einen Leck erhalten und zu viel Wasser eingenommen hatte, so daß es, um sich vor dem Sinken zu bewahren, eiligst nach einer der Inseln retiriren mußte, und ich mit meinem schwer beladenen Boote nicht gegen die heftige Strömung, in der es bei seinem Tiefgange zu viel Wasser geschöpft hätte, ankämpfen konnte. Es blieb mir ebenfalls nichts übrig, als nach einer Insel zu fahren und das Boot theilweise von seiner Ladung zu befreien, um ihm dann erst zur Hülfe zu kommen.

So entschwanden denn beide Boote bei einer Biegung des Flußarmes seinen Augen und ließen ihn, auf's Entsetzlichste telegraphirend und schreiend, einstweilen auf seinem fußbreiten Felseneilande, das noch tausendmal unwirthlicher als St. Helena und Gomez y Salas war, stehen.

Erst nach Verlauf einer Stunde, nachdem mein Boot zur Hälfte entladen war, und die Ruderer mit größter Anstrengung längere Zeit gegen die wilde Strömung des Falles gekämpft hatten, war es möglich, an seinem unfreiwilligen Asyl anzulegen und ihn einzunehmen.

Er zitterte am ganzen Körper, wie er sagte, vor Frost; wohl aber den meisten Antheil an seiner Aufregung hatte die Furcht, von mir hier zurückgelassen zu werden, gehabt, welche falsche Beurtheilung meines Charakters ich ihm aber, als er mir diese später mit Beschämung gestand, so übel aufnahm, daß ich ihn bei meiner Ankunft in Georgetown aus meinem Dienste entließ.

Bei fernerer Passirung von Wasserfällen, selbst den unbedeutendsten, zog es Bill stets vor, trotz körperlicher Unbequemlichkeit und Pein, unter dem Palmendache des Bootes in gekauerter Stellung sitzen zu bleiben.

Besonders auffallend waren mir an den über das Wasser ragenden Felsplatten am Fuße dieses Falles viele vertikale, cylindrische, 3 bis 4 Fuß tiefe, nicht allzuweite Aushöhlungen, an deren Grunde stets mehrere kugelförmig abgerundete Steine im Durchmesser von 1 bis 1½ Zoll lagen.

Jedenfalls hatten die Umdrehungen der Steine zur Zeit des hohen Wasserstandes die Ausbohrungen an solchen Stellen veranlaßt, an welchen die Umstände es begünstigten, daß sie nicht gelegentlich mit hinweggerissen wurden, bevor das Loch eine hinlängliche Tiefe erreicht hatte. Die durch Wasserwirbel verursachten Umdrehungen hatten den Steinen selbst ihre kugelrunde Form gegeben, während das Innere der großen, kesselförmigen Aushöhlungen vollkommen geglättet war.

An vielen anderen Wasserfällen habe ich ähnliche solcher Aushöhlungen angetroffen, besonders aber in großer Menge auf den Felsplatten der Fälle des oberen Cotinga, in denen die darin befindlichen kugelrunden Steine aus rothem Jaspis, der am Roraimagebirge die Flußbetten hauptsächlich ausfüllt, bestanden. Tausende solcher Jaspiskugeln, die oft zu zweien aneinanderhängen, liegen, von der zur Regenzeit rasenden Strömung des Cotinga hinweggespült, an dessen Ufern umher. Auch in den Felsen

der Raudales des Orinoco und der Salto's des Caroni beobachtete ich solche regelmäßig geformte Aushöhlungen.

In bei Weitem kürzerer Zeit, als das Boot stromaufwärts nach dem Falle zur Abholung Bill's gebraucht, fuhr es nach der Insel zurück, auf welcher die Indianer bereits beschäftigt waren, den Leck des anderen Bootes mit dem harzreichen Bast eines Urwaldbaumes zu stopfen.

Wiederum zog sich Bill sofort nach der Landung in des Waldes tiefste Gründe zurück und erschien darauf in seiner beliebten, leichten Indianertracht bei dem Feuer, um seine nassen Kleider zu trocknen. Es schien fast, als gehöre es bei ihm zur Tagesordnung, kurz vor jedesmaligem Landen am Abend gründlich durchnäßt zu werden und sofort nach der Landung den stereotypen Gang in den Busch antreten zu müssen.

Dicht am sandigen Ufer der Insel zogen zwei ungeheure, etwa 40 F. hohe Granitblöcke in pyramidaler Form, jedoch mit den schmaler zulaufenden Enden im Boden ruhend, von denen der eine 95, der andere 65 Fuß im Umfang hatte, meine Aufmerksamkeit auf sich. Beide, etwa 15 Fuß von einander stehende Blöcke zeigen auf der breiten, oberen Fläche den täuschenden Abdruck eines menschlichen Fußes mit den genau abgedrückten 5 Zehen, gleich als ob ein Mensch von einem der Steine zum anderen gesprungen sei, weshalb diese Steine von den Farbigen jumping-rock's genannt werden.

Natürlich schreiben die Indianer diese Fußabdrücke dem „großen Geist" zu, der unter ihren Vorvätern oft in dieser Gegend gewandelt und zum Privatvergnügen auf diesen Steinen umher gesprungen sei.

Die Steine sollen übrigens früher ein Stück gebildet haben, das in Folge eines Naturereignisses geborsten und völlig gespalten ist.

Bill's Hang zum Abenteuerlichen schien heute noch nicht befriedigt zu sein, indem er auf die Bemerkung der Indianer, daß der Sprung von einem dieser Steine zum anderen kaum für Menschen möglich sei, sich anschickte, den höheren derselben zu erklettern, was ihm in seiner adamitischen Tracht, ohne dabei Kleider zu zerreißen, auch wohl gelang.

So stand er denn auf der breiten Oberfläche zum Sprunge gerüstet, um, selbst einem Geiste und zwar einem gewaltig langen ähnlich, uns Zuschauern den Sprung des großen Geistes zu versinnbildlichen.

Eine Sekunde später sauste auch schon seine lange, weiße Gestalt in höchst interessanter Körperstellung durch die Luft und kam in durchaus nicht beneidenswerther Lage am anderen Felsen an, indem nur sein Oberkörper die Oberfläche desselben erreichte, während die Beine an der Seite des Felsens herabhingen und vergeblich einen Stützpunkt zu finden sich bemühten.

Mit der größten Kraftanstrengung zerrte und schob er seinen Oberkörper auf die Felsfläche umher; seine langen Beine zappelten gleich riesigen Trommelschlägeln in der Luft, bis es ihm endlich in voller Verzweiflung durch einen gewaltigen Ruck gelang, den ganzen Körper auf die Felsoberfläche zu schieben, auf der er einige Zeit besinnungslos liegen blieb.

Zerschunden an Händen und Füßen, Ellbogen und Knien, richtete er sich auf und blickte mit der kläglichen Miene eines von Leibschmerzen geplagten Krokodil's zu mir herab, mit vor Schmerz gepreßter Stimme mich um Hilfe anflehend.

Er konnte theils seiner Wunden, theils weil der oben breite Fels nach unten zu in schräger Richtung sich verschmälerte, nicht von demselben hinabklettern und war, wie vorhin am Wasserfalle, ein Gefangener auf unwirthlichem Felsen, nur mit dem Unterschiede, daß der Gipfel des jetzigen umfangreich war, während der des im Falle befindlichen Felsens nur einen Fuß im Durchmesser hatte.

Es blieb den Indianern nichts übrig als einen Baumstamm zu fällen und nach Befreiung von allen Aesten Kerben in ihn zu hauen, ihn sodann gegen den Felsen anzustemmen, so daß Bill mit Benutzung der Kerben vom Felsen herabkommen konnte.

Lautes Gelächter von Seiten der Indianer empfing beim Herabkommen den kühnen Springer, der am liebsten auf die Lachenden wüthend losgestürzt wäre, es aber wegen seiner schmerzenden Wunden für gerathener hielt, sich sofort in die Hängematte zu legen. — —

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 6. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 8. Februar 1871.

Landschafts- und Lebensbilder aus Ostsibirien.

Von Otto Ule.

Vierter Artikel.

Ein so großes Land, wie das Amurland, das dem deutschen Reiche an Ausdehnung gleicht, kann unmöglich weder in Betreff seines Klima's noch seiner Lebenswelt ein völlig gleichmäßiges Bild bieten. Schon als wir neulich dem Laufe des Amur folgten, boten sich uns zwei große landschaftliche Gegensätze dar. Wir sahen den Ober- und Unterlauf des Stromes von hohem, rauhem Gebirgsland mit wasserreichen Thälern und sumpfigen Hochflächen umgeben, während den Mittellauf ein weites Hügel- und Flachland begleitete, das theilweise den Charakter der Steppe und sogar der Prairie annahm. Der Contrast dieser Naturverhältnisse wird aber noch dadurch gesteigert, daß der Amur in seinem Mittellaufe eine bedeutende Biegung nach Süden macht, die auch einen Breitenunterschied von mehreren Graden bedingt.

Ober- und Unterlauf des Amur zeigen also im Allgemeinen das gleiche Gepräge. Nadelwald bedeckt die Höhen des Chingangebirges, hauptsächlich aus Lärchen gebildet, denen sich an trockneren Stellen auch Kiefern zugesellen. In der Ebene herrscht der Laubwald, aus Weißbirken, Traubenkirschen (Prunus Padus) und Espen bestehend. Nirgends ist der Wald dicht, nirgends ein eigentliches Unterholz vorhanden. Wiesen treten nur inselartig auf, und die zerstreuten, büschelweise wachsenden, sparsam behalmten Gräser, wie der Blumenreichthum und die Häufigkeit von Beifußarten, machen sie den daurischen Steppen ähnlich. Die Vegetation ist nordisch, auch in den sumpfigen Flußthälern, wo nur Spiräengesträuch den Vacciniumteppich überragt und auf zartem Mooslager sich das europäische Empetrum mit der nordischen Linnaea

befreundet. Nordisch ist auch die Vegetation des Mündungslandes; nur sind Laubhölzer hier noch seltener, und nur dunkle, sibirische Tannen drängen sich, mit weißen Bartflechten behangen, dicht auf dem sumpfigen Boden, über welchen Torfmoose ein fahles, grüngelbes Gewand legten.

Je trostloser die Einförmigkeit in der Lebenswelt des Ober= und Unterlaufs, um so überraschender ist die Mannigfaltigkeit, die uns in dem Mittellauf des Amur entgegentritt. Es ist nicht bloß jene vielgestaltige Abwechselung, welche die bevorzugte gemäßigte Zone auch anderwärts darbietet, sondern eine seltsame, fast einzig dastehende Vermischung nordischer und südlicher Formen, die der Natur dieses Landes ihre Eigenthümlichkeit verleiht. Schon beim Austritt des Amur aus dem Gebirge, wo sich das Thal erweitert und die östlichen Ausläufer des Chingan sich zu unbedeutenden Hügeln verflachen, beginnt Laubwald und Wiese häufiger zu werden und das Farbenbild sich freundlicher zu gestalten. Zur Weißbirke gesellt sich am Waldrand die Esche, während die Eiche mit ihrem Herbstlaube die dürren Abhänge röthet. Baumförmige Ulmen treten an die Stelle der oft kaum 2 Fuß hohen, aber doch armdicken Baumcarricatur der Zwergulme, und unter dem lichten Laubdach der zerstreuten Wäldchen schmückt eine der zierlichsten Leguminosen (Lespedeza bicolor) mit ihren rothen Blüthen den Boden. Aber noch ist die Eiche an den steinigten Abhängen nur verkrüppelt, noch erreicht der Stamm der Linde selten Mannesdicke. Noch zeigt die Hochwiese auf dem Rücken der wellenförmigen Ebenen das Gepräge der Steppe; sie trägt keinen Baum, keinen höheren Strauch, und der trockene, dünngesäete Gras= und Kräuterteppich ist auf weite Strecken von einem fußhohen Haselgestrüpp und einzelnen Zimmtrosengebüschen verhüllt. Erst an der Dseja-Mündung tritt an die Stelle der Steppe die eigentliche Prairie mit ihrem mannshohen, saftig grünen Grasteppich, in dem die heute unsere Gärten zierende Imperata sacchariflora eine der vorherrschendsten Formen bildet. Neue, fremdartige Gestalten treten uns in den nur noch die Hügel krönenden Wäldern entgegen, vor Allen eine baumartige Leguminose (Maackia amurensis) und der dem ganzen südlichen Amur eigenthümliche Korkbaum (Phellodendron amurense). An den Waldrändern zeigt sich die wilde Rebe (Vitis amurensis), gegen 15 Fuß hoch emporrankend und im Herbst mit zahllosen, blauen Trauben behängt, mit den weißen Blüthen der Clematis mandschurica nicht wenig zum Schmuck der Wälder beitragend.

Hier und besonders von der Bureja=Mündung ab, wo durch das Bureja=Gebirge noch die Mannigfaltigkeit der Naturbedingungen vermehrt wird, hier ist es, wo uns die Begegnung und Vermischung nordischer und subtropischer Formen der Lebenswelt am auffallendsten entgegentritt. Hier tritt die Rebe in Gesellschaft von Weiß= und Schwarzbirken auf, wird sie die Nachbarin von Vaccinien und Andromeden. Hier umwuchern subtropische Schlingpflanzen, wie Maximowiczia und Trochostichma, die Phellodendron= oder Eschen=Stämme, hier beschattet der mandschurische Walnußbaum rankende oder hochstaudige Aconiten in unmittelbarer Nähe von Plätzen, die uns an den europäischen Norden erinnern. Hier weben sich dornige Aralienstraucher in das dichte Ufergebüsch, während in den feuchten Thälern der seltsame Kalomicta-Strauch mit seinen elastischen Ruthen und mit Tausenden spitziger Stacheln bewaffneter Epheu (Hedera senticosa) mit Philadelphus, Berberis und Syringa zu einem undurchdringlichen Gewebe verwachsen. Hier vermischt sich aber auch die südliche Thierwelt mit der nordischen. Hier begegnet dem sibirischen Bären und dem nordischen Luchs der bengalische Tiger; hier belebt nicht bloß das flüchtige Zobel und das Hermelin, der Schneehase und der polare Pfeifhase die winterlichen Schneefluren, hier weidet auf grüner Prairie nicht bloß das Renthier oder das Elen; auch das Reh und der Edelhirsch und eine Antilope selbst durchschweifen diese Wälder und Fluren. Aber auch auf die übrige Thierwelt erstreckt sich diese Vermischung nordischer und subtropischer Typen. Wo im Winter sich nordische Leinfinken tummeln, pfeift im Sommer aus dem Laube des Vogelkirschbaums ein südchinesischer Pirol; ostindische Entenarten besuchen im Frühjahr dieselben Gegenden, welche hochnordische Taucher im Spätherbst durchziehen, und osteuropäische Löffelreiher und westeuropäische Spechte finden sich neben einer japanischen Tantalusart. Wo im Frühling an Europa erinnernde Schmetterlinge aus den Gattungen Colias oder Vanessa über den Wiesen flattern, erscheint im Juli der große prachtvolle Papilio Maackii, und wo um Mittag zwischen dickstämmigen Eichen unsere allbekannte Aglia Tau dahin schießt oder große Limenitis=Arten sich schaukeln, da schwirrt in der Dämmerungsstunde eine große Saturnia und erscheint vollends um Mitternacht mit geräuschvollem Fluge ein Riesennachtfalter aus der Gattung Tropaea, der dem Süden China's angehört und verwandte Arten nur in Ostindien und im subtropischen Nordamerika besitzt.

Man würde dieses seltsame Floren= und Faunengemisch des Amurlandes nicht begreifen, wenn nicht die eigenthümliche geographische Lage des Landes im Verein mit seinen klimatischen Verhältnissen eine Erklärung böte. Wir müssen uns erinnern, daß das mittlere Amurland im Norden nur durch das Stanowoigebirge vom kalten Lande der Jakuten getrennt ist, während es nach Süden zwischen dem Chingan= und Küstengebirge weit gegen Innerasien und seine warmen Hochflächen vorgeschoben ist, daß es auf der einen Seite den Einflüssen des Meeres ausgesetzt ist, während es auf der andern im Zusammenhange mit der ungeheuren Continentalmasse Asiens bleibt. Die-

ser Lage entspricht das Klima, wie es Radde und andere Reisende dort kennen gelernt haben. Warme, sehr feuchte Sommer, nur ausnahmsweise schneereiche Winter, die aber große Kälte bringen, eine ganz kurze Frühlingsperiode und ein lange anhaltender Herbst sind die Eigenthümlichkeiten dieses Klima's. Temperaturen von 28° R. im Schatten und 32—33° in der Sonne sind im Sommer gewöhnlich, und im Winter wieder fällt das Thermometer bis auf 35° unter den Gefrierpunkt, so daß ein Erstarren des Quecksilbers nicht zu den Seltenheiten gehört. Dieser Lage und diesem Klima entspricht nun auch die Lebenswelt. Auf der einen Seite begünstigt der Zusammenhang des Landes mit den nach Süd und West gelegenen, durch eine hohe Sommertemperatur ausgezeichneten Gegenden Innerasiens, die weit nach Süden reichende Biegung des Amurstromes und die süd-nördliche Richtung seiner bedeutendsten südlichen Zuflüsse ein weites Vordringen südlicher Arten des Pflanzen- und Thierreichs gegen Norden. Auf der andern Seite erklären der strenge Winter, die ununterbrochene Ausdehnung des asiatischen Festlandes vom Amurlande gegen Westen und Norden bis in arktische Breiten, die nord-südliche Richtung der südlichen Ausläufer des Stanowoigebirges und der Einfluß des nahen Ochotskischen Meeres, welches bis in den Sommer hinein ein Reservoir von Eismassen und eine stete Quelle von Regen und Schnee, von Nebeln und kalten Seewinden ist, das Vorkommen nördlicher Formen der Flora wie der Fauna. Ueberdies ist das Amurland ein natürliches Verbindungsglied zwischen Mittelasien, das wieder mit Westasien und Europa zusammenhängt, und den Ländern am Ochotskischen und Japanischen Meere, so daß auch eine Vermischung östlicher und westlicher Typen auf seinem Boden verständlich wird.

Solcher Mannigfaltigkeit der Naturbedingungen und der Lebensformen gegenüber ist es unmöglich, ein allgemeines Bild von der Physiognomie des mittleren Amurlandes zu entwerfen. Radde hat drei wesentliche Vegetationstypen unterschieden. Die eine ist die Prairie der Ebenen und Abhänge, die auf den Uferflächen des Amur zwischen der Bureja- und Ussurimündung noch häufig die Einförmigkeit der Steppenvegetation verräth, da die hohen Gräser hier vorherrschen und nur in der Nähe der Flußufer die für die amurische Prairie charakteristischen, mannshohen Beifuß- und Wermutharten und riesigen Doldenpflanzen auftreten. Unter den letzteren zeichnet sich besonders die 6 bis 9 Fuß Höhe erreichende Kongula Umbella mit ihren 2 bis 4 Zoll dicken, hohlen Stengeln und tellergroßen Blüthendolden aus, um welche sich üppige Wicken, Glossocomien und Convolvulus schlingen. In den stillen Thalgründen begegnet man dem zweiten amurischen Vegetationstypus, dem Laubwald. Schon beim Eingange in das Thal erwartet den Wanderer ein dichtes Gebüsch von pyramidenartig aufschießenden, zierlich belaubten Ahornen und weißblühenden Schneeballsträuchern, über welchem einzelne Ulmen und Maackia-Bäume ihre dunkeln Wipfel erheben, ohne doch den glühend niederschießenden Strahlen der Sonne wehren zu können. Hier ist es, wo auf überaus reichem Humusboden die Rebe wuchert, bald mit ihren Ranken die stolze Blumenkrone eines Lilium spectabile erfassend, bald mit dem Ahorngesträuch sich zu dichtem Laubgewirr verschlingend, aus welchem die blauen Blumen eines Aconit oder die 10 Zoll langen violetten Blüthenähren einer Veronica hervorragen. Hier ist es, wo blühende Lonicera-Gebüsche die Luft weithin mit ihrem Duft erfüllen, und wo die mandschurische Haselnuß gleichsam einen lebendigen Wall zwischen dem Halbdunkel stiller Thalgründe und der Sonnengluth freier Ufergehänge bildet. Betritt man den Laubwald selbst, so sieht man eine neue Pflanzenwelt erschlossen, deren dunkles Grün und saftstrotzende Blätter schon beweisen, daß hier das Element alles organischen Lebens, das Wasser, im Ueberfluß vorhanden ist. Nur selten durchdringt ein Sonnenstrahl das dichte Laubdach großblätteriger mandschurischer Linden oder fiederblätteriger Eschen und Korkbäume. Die schwarze Lauberde des Bodens wird nur theilweise von Kräutern bedeckt. Bescheldene Moschusblümchen oder blaßblüthige Cardamine- und Veilchenarten neben niedrigen, großblumigen Chelidonien und kleinen Anemonen charakterisiren die wenig prunkende Blumenwelt, aus der gruppenweise hohe Nesseln aufragen. Wie Fremdlinge in dieser nordischen Welt erscheinen 2 bis 4 Fuß hohe Farnwedel. Großblätterige Unterhölzer, von denen nur der Panax-Strauch erwähnt sei, verbieten auch in diesen Wäldern jeden Fernblick. Sobald man sich dem oberen Ende des Thales nähert, verkündet das Auftreten einzelner Eichen und bald auch einzelner Zapfenbäume die Nähe des dritten Vegetationstypus, der besonders im Innern des Bureja-Gebirges vorherrscht, des Nadelwaldes. Zirbelkiefern bilden hauptsächlich diesen Wald, der, je tiefer man eindringt, immer dichter, immer dunkler und stiller wird und immer colossalere Stämme darbietet. Von dem nadelbedeckten Boden erheben sich neue Arten von Farrn; zwischen den Wurzeln der Zirbelkiefer zeigt sich ein europäisches Sternblümchen, und wo etwas Wasser dem Boden entquillt, entfaltet Clintonia udensis ihre reizenden Blüthchen. Ueberall bereiten Windfälle dem Wanderer Hindernisse. Nicht selten lagern 6 bis 8 Bäume übereinander, und die unteren älteren, schon verfaulten bilden nur eine schwache Stütze für das lastende Gewicht des natürlichen Rostes, welchen der Sturm hier baute. Ein Fehltritt, und der Wanderer stürzt in dieses Chaos todter Bäume, die 6 bis 8 Fuß tiefe Räume zwischen sich lassen, aus denen der Kalomikta-Strauch seine elastischen Ruthenzweige nach allen Seiten entsendet. Dieser eigenthümliche Strauch, der die schattigsten Orte liebt und die Coniferen weit landeinwärts begleitet, wird gerade durch die

Geschmeidigkeit seiner Verzweigungen, deren Spitzen die Aeste der Nachbarsträucher fest umschlingen, zum zeitraubendsten und ermüdendsten Hinderniß.

Schon dieses flüchtige Bild von der Natur des Amurlandes wird genügen, die Ueberzeugung aufzudrängen, daß dieses Land eine Zukunft hat. Jetzt freilich befindet es sich noch in seiner ersten Kindheit. Ein eigentliches Kulturland finden wir am Amur selbst nur von der Dseja-Mündung bis zum Bureja-Gebirge. Hier sehen wir um die zahlreichen Dörfer der Mandschu, Daúren und Chinesen ausgedehnte Felder mit Hirse, Gerste und Hafer bestellt. Auf der Prairie weiden zahlreiche Viehheerden, für welche an einzelnen Stellen, besonders wo Imperata sacchariflora häufig wächst, Heu gemäht und in kleinen Schobern aufgehäuft wird. Jedes Haus hat einen Garten, in dem Taback, Mais, Bohnen, Kohl, Rettiche, Kürbisse, Gurken, Melonen, Carotten, rother Pfeffer u. s. w. gezogen werden, ja sogar einzelne fremde Zierpflanzen sich finden, mit deren Blumen die Frauen ihr Haar schmücken. Ober- und unterhalb dieses ackerbauenden Distrikts sieht man noch eine Strecke weit hier und da um die einsame Jurte eines Holzhauers ein Fleckchen Landes mit Hirse, Taback u. s. w. bestellt; aber nie ist der Besitzer ein echter Eingeborener, fast immer ein Chinese oder Mandschu. Die Eingeborenen am unteren Amur kennen den Ackerbau gar nicht; sie versorgen sich auf ihren Handelsfahrten von China her mit Bohnen, Weizenmehl, Taback und Branntwein, und da diese Reisen immer seltener und die Preise immer unerschwinglicher werden, erlauben sie sich auch den Luxus vegetabilischer Nahrung immer seltener und begnügen sich mit Fischen und Wild. Seit 1855 haben die russischen Ansiedler aus Daurien angefangen, die Getreidearten ihrer Heimat an den Amur zu verpflanzen, namentlich an den unteren Amur, wo sie viele Dörfer angelegt und vortreffliche Ernten erzielt haben. In den rauheren Gegenden von Nikolajewsk und der Castries-Bai scheint der Getreidebau indeß wenig gelohnt zu haben, um so mehr der Gemüsebau. Besonders gut gerathen waren Rüben, Blumenkohl, Carotten, Kohl, Kartoffeln. Die reichlichsten Getreideernten dagegen wurden in der Gegend der Dsejamündung bei Blagowestschensk erzielt und zwar nicht bloß von Hafer und Buchweizen, sondern auch von Roggen, Weizen und Gerste; Kartoffeln wurden dort schon vor 10 Jahren mehr geerntet, als man bedurfte.

Was der Entwickelung dieses von der Natur vielfach begünstigten Riesenlandes hauptsächlich entgegensteht, ist seine Menschenleere und die Beschaffenheit seiner jetzigen Bevölkerung. Vor der Besitznahme des Landes durch die Russen gab es im ganzen Bureja-Gebirge nur 12 bis 15 Tungusen-Familien und von da bis zum Sungari keinen ansässigen Menschen. Daß die Russen ihre Colonisation durch militärische Kräfte bewirkten, ist bekannt und war durch die Verhältnisse geboten. Der Kosak mußte die doppelte schwierige Aufgabe übernehmen, vorschreitend seinen Platz zu behaupten und gleichzeitig seinen neuen Wohnsitz zu kultiviren, um nach 2 Jahren der Hülfe des Mutterlandes entbehren und seine Existenz selbst sichern zu können. Daß der Kosak kein Land civilisiren kann, und daß auch der aus Daurien „Uebergesiedelte", als blindes Werkzeug behandelt, nicht mit Lust und Liebe sich der Kultur der neuen Heimat annehmen wird, ist begreiflich. Es bedarf einer freien Bevölkerung für dieses Land, und Rußland selbst wird sie schwerlich zu geben vermögen, da es viel näher gelegene Gebiete hat, die noch sehr der Kultur und der Menschen bedürfen.

So ist denn für jetzt in dem ungeheuren und in mancher Beziehung so schönen Amurlande für Rußland nur ein bildungsfähiger Stoff gewonnen, und es wird darauf ankommen, wie es diesen zu formen versteht. Es ist ein roher Edelstein in der asiatischen Länderkrone Rußlands.

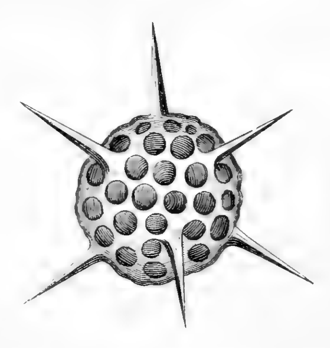
Unsere Kenntniß von den sogenannten Infusionsthierchen.

Von **W. Medicus.**

Vierter Artikel.

Zu derjenigen Abtheilung der Urthierchen oder Protozoen wie man wissenschaftlich heutzutage die früher unter der allgemeinen Bezeichnung „Infusionsthiere" zusammengefaßten Thiere mit Einschluß der lange Zeit in ihrer wahren Stellung sehr zweifelhaften Schwämme (Spongien) bezeichnet, die wir jetzt betrachten wollen, gehören die prächtigsten thierischen Formen, die an Regelmäßigkeit der Bauweise, an geschmackvoller Anordnung ihrer gleich zubeschreibenden festen Skelette zu den schönsten Gebilden des Meeres, der Mutter alles Lebenden, gehören. Will man sich den Anblick dieser wunderlichen Geschöpfe verschaffen, so muß man das Mikroskop zu Hilfe nehmen; denn nur bewaffnetem Auge gelingt es, den Bau dieser Thiere zu studiren. Viel später erst als die Rhizopoden wurde die Aufmerksamkeit der mikroskopischen Forschung auf die jetzt zu besprechenden Geschöpfe gelenkt; erst unser Jahrhundert hat sie kennen gelernt, und an die Geschichte ihrer Erforschung knüpft sich der Name eines unserer ersten Anatomen und Physiologen, des berühmten Joh. Müller, der seine letzten Lebensjahre hauptsächlich der

Erforschung dieser Geschöpfe, der sogenannten Radiolarien, widmete. Auf dem von ihm so thätig gebahnten Wege setzte nachher einer seiner Schüler, der bereits genannte E. Häckel, die Erforschung jener Thiere weiter fort, und ein großes Werk desselben gibt Zeugniß von dem Fleiß und Scharfsinn, mit welchem er dabei zu Werke ging. Alle die sogenannten Radiolarien sind Bewohner des Meeres und finden sich meist schaarenweise an der Oberfläche der offnen See, wo sie ein stilles, beschauliches Leben führen. Trotz vieler Aehnlichkeiten mit den schon beschriebenen Rhizopoden sind sie doch durch eine ganze Reihe wichtiger Unterschiede von ihnen getrennt, und zwar führen uns diese Verschiedenheiten dazu, unsern Radiolarien eine höhere, oder besser gesagt, verwickeltere Structur, mit Recht kann man hier sagen, eine Organisation zuzuschreiben. Der wichtigste Theil des Radiolarienleibes, der eigentlich lebende, ist jedoch auch hier wieder die uns schon mehrfach bekannt gewordene Sarkode, die auch hier fähig ist, eine Menge feiner Füßchen mit der bekannten Strömung auszusenden. In dieser Sarkodemasse sämmtlicher Radiolarien liegt jedoch eine häutige Kapsel, die sog. Centralkapsel, die selbst wieder eine der Sarkode ähnliche, schleimige Masse enthält. In dieser sog. intracapsularen Sarkode liegt jedoch meist auch noch eine Menge von Fetttröpfchen und Oelkugeln und ein häufig sehr lebhaft gefärbtes Pigment, so daß die ganze Centralkapsel gelb, blau, roth oder noch anders gefärbt erscheint, und in gewissen Fällen scheint dieser Farbstoff in besonderen Zellen eingeschlossen zu sein. Auch die jene Centralkapsel umhüllende Sarkodemasse, der sogenannte Mutterboden, wie Häckel sie nennt, enthält häufig gleichfalls eine Menge mit gelbem Pigment angefüllter Zellen und nicht selten wasserhelle Blasen, sogenannte Alveolen. Was wir bis jetzt angeführt haben, würde wesentlich mit dem Bau der sogenannten nackten Radiolarien, d. h. derjenigen ohne festes, fast stets aus Kieselsäure gebildetes Skelett, übereinstimmen. Diese sind jedoch die Minderzahl, die große Menge der Radiolarien besitzt ein aus Kieselsäure gefertigtes Skelett von verschiedener und häufig höchst reizender Gestalt. Die ersten Anzeichen eines derartigen Skeletts bestehen im Vorhandensein einer Menge unregelmäßig vertheilter Kieselnadeln, die um die Peripherie der Sarkodemasse eine Art Schwammwerk bilden. Eine höhere Stufe wird erreicht durch das Auftreten stärkerer, häufig sehr elegant geformter Kieselnadeln, die in gesetzmäßiger Weise vom Mittelpunkt der Centralkapsel ausstrahlen oder doch so geordnet sind, daß sie sich verlängert in jenem Mittelpunkt treffen würden. Diese Stacheln sind theils hohl, theils solid, und sowohl ihre Anordnung als ihre Gestalt unterliegt der größten Variation, so daß eine lange Reihe der zierlichsten, häufig geometrisch korrekten Figuren in den Skeletten unserer Radiolarien verwirklicht ist. Eine dritte Abtheilung unserer Thiere besitzt eine sogenannte Gitterschale von der allerverschiedensten Form; bald sind es vollkommene Gitterkugeln, bald nur Schalen, bald Helm- oder Vogelbauer-ähnliche Formen, und hierzu gesellen sich dann in einer großen Zahl von Fällen noch Stacheln. Es wird selbst einer lebhaften Phantasie schwer fallen, die Formenmannigfaltigkeit, welche die Natur mit Hülfe jener doch verhältnißmäßig so einfachen Mittel erzeugt hat, sich vorzustellen. Am besten unterrichtet hierüber ein Blick in den von Häckel seiner Monographie der Radiolarien beigegebenen Atlas, wo jene herrlichen Kieselgebäude meisterhaft abgebildet sind. Die Skelette sind Erzeugnisse der Sarkode, die dieselben während ihrer Lebensthätigkeit absondert.



Haliomma, Radiolarie mit gitterförmig durchbrochener Kieselschale.

Die Beschreibung, die wir bis jetzt von den Radiolarien gegeben haben, bliebe jedoch unvollständig, wenn wir nicht auch jenen Formen, die gleichsam als Gesellschaften von Thieren der beschriebenen Art betrachtet werden können, einige Worte widmen würden. An ihrer Sarkodemasse findet sich nicht eine, sondern eine ganze Anzahl von Centralkapseln, oder wir können auch sagen, es ist eine Anzahl der oben beschriebenen einfachen Thiere mit ihrer äußeren Sarkode verschmolzen, und sie leben nun in einer Familie friedlich beisammen. Ob jene letzte Betrachtungsweise dieser sogenannten Polycystaria (Vielblasige) ganz gerechtfertigt ist, ist noch fraglich. Auch bei dieser Polycystaria findet sich bald ein Skelett um jede der einzelnen Centralkapseln, bald fehlt ein solches gänzlich.

Auch bei den Radiolarien müssen wir schmerzlich bis heute noch jede Kenntniß ihrer Fortpflanzungsweise vermissen. Wie die Rhizopoden, so bevölkerten auch die Radiolarien die Meere vergangener Erdperioden in Menge; ihre Kieselgerüste sind hauptsächlich durch die Bemühungen Ehrenberg's im Kreidemergel und in dem sogenannten Polirschiefer einer Menge von Orten aufgefunden worden.

Unser Weg führt uns jetzt zu derjenigen Abtheilung der früheren Infusionsthiere, die heutzutage diesen Namen im Besonderen führen und nicht mit Unrecht; denn

sie sind es ganz vorzüglich, welche die künstlich hergestellten Infusionen bevölkern. Im Gegensatz zu den bis jetzt beschriebenen Repräsentanten des niedersten Thiertypus hat man sie auch Ciliata (Wimpertragende) genannt, weil sie stets mit einer, mehreren oder sehr vielen sogenannten Geißeln oder Wimpern ausgestattet sind. Es sind dies formbeständige, jedoch mehr oder weniger biegsame Fädchen, die, wenn größer und in geringer Zahl vorhanden, Geißeln genannt, wenn kleiner und sehr reichlich vertreten, als Wimpern bezeichnet werden. Während des Lebens des Thieres sind diese Gebilde fast stets in schwingender oder strudelnder Bewegung.

Meistens scheidet man von den eigentlichen Infusorien die sogenannten Geißelträger oder Flagellaten aus. Es ist dies eine verhältnißmäßig schlecht bekannte Gruppe, unter welcher ohne Zweifel auch pflanzliche Gebilde inbegriffen sind. Wir wollen dieser Abtheilung zuerst einige Worte widmen und hierauf zu den wimpertragenden, eigentlichen Infusorien übergehen. Der Name Flagellaten, d. h. Geißeltragende, verräth uns schon ihre Hauptkennzeichen, nämlich das Vorhandensein eines, mehrerer, in seltenen Fällen sogar vieler fadenartiger Gebilde, meist am Vorderende ihres bald rundlichen, bald ovalen oder ziemlich unregelmäßig gestalteten Körpers. Dieser Körper besteht auch hier wieder aus Sarkode oder Protoplasma, ist, wenn nicht von einer festen Hülle umgeben, stets sehr formveränderlich, bieg- und schmiegsam. Sein Inneres enthält häufig grünen, braunen oder auch rothen Farbstoff, Fettkörnchen und auch wohl, wie bei einigen bis jetzt beobachtet wurde, gefressene feste Substanzen. Ueber die Nahrungsaufnahme dieser Thierchen sind die Meinungen noch nicht ganz geeinigt. Manche Forscher schreiben denselben einen an der Basis der Geißeln liegenden Mund zu; andere dagegen leugnen einen derartigen Mund und glauben, daß die Ernährung einfach in einer Aufsaugung der umgebenden, viele organische Theile in Lösung haltenden Flüssigkeit bestehe. Die Bedeutung des Ausdrucks „Mund“ bei Thierchen dieser Art, denen doch jede weitere Organisation mangelt, könnte leicht mißverstanden werden; ich verweise daher auf das, was hierüber bei den eigentlichen bewimperten Infusorien gesagt werden wird. Auch die uns an den Amöben schon bekannten contractilen Vacuolen treffen wir hier wieder an.

Die Flagellaten sind Bewohner des süßen und des Meerwassers. In Infusionen sind es hauptsächlich die sogenannten Monaden, die hier ihr lustiges Wesen treiben, sich in tollen Bewegungen mit ihren Geißeln bald hier bald dorthin stürzen. Dann haben wir die sogenannten grünen Euglenen, die sich in stehenden Gewässern häufig so zahlreich finden, daß sie dieselben grün färben. Manche der hierher gehörigen Thiere sind mit einer Art Panzer versehen; so die sogenannten Peridinien, die sich auch noch dadurch auszeichnen, daß sie neben ihren zwei Geißeln noch eine Wimperreihe besitzen. Manche der Flagellaten sind auch als menschliche Parasiten bekannt und bewohnen verschiedene Orte des menschlichen Körpers.

Geschöpfe, die den Flagellaten äußerst ähnlich sehen, und die auch früher in dieser Abtheilung ihre Stelle fanden, werden heute fast allgemein für Pflanzen gehalten; so hauptsächlich die sogenannten Volvocinen, kleine, grüne, flagellatenartige Wesen, die in kugelförmigen Gruppen zusammenleben, indem jedes seine Geißel aus der sie Alle umhüllenden Schleimmasse hinausstreckt.

Die Haiawa-Fälle im Essequibo.

Von Carl Ferdinand Appun.

Fünfter Artikel.

Da bei der heutigen Passirung der Fälle mein geringer Vorrath von Zündhölzchen von den in's Boot stürzenden Wellen völlig durchnäßt worden war, hatten die Indianer das Feuer in ihrer einfachen Weise anzünden müssen. Ihr Feuerzeug bestand aus zwei Stückchen trocknen Holzes der Apeiba aspera Aubl., von denen das eine 1 Finger breit und 6 Zoll lang war und in der Nähe des einen Endes ein konisch durchgebohrtes Loch hatte, welches das Ende eines runden Stäbchens etwa zur Hälfte ausfüllte. Unter das Loch wurde etwas von dem Faserfilz gelegt, mit welchem einige Ameisenarten ihre Nester ausfüttern, worauf ein Indianer das Stück Holz mit dem Loche auf den Boden festhielt, während der andere das runde Stück mit großer Schnelligkeit, gleich einem Quirl, zwischen beiden Händen in dem Loche umherdrehte, in Folge welcher Reibung nach ½ bis 1 Minute der untergelegte Ameisenzunder Feuer fing.

Stets führen die Indianer wie auch die Brasilianer diesen Ameisenzunder, der von einer Melastomacee herrührt, in einem wohl verschlossenen Stück Bambusrohr mit sich.

Statt des runden Stückes des Holzes der Apeiba bedienen sie sich beim Feueranmachen auch eines aus dem Rohre der Calathea gefertigten Pfeilschaftes, den sie in derselben Weise auf einem trockenen, weichen Stück Holz so lange herumdrehen, bis letzteres in Folge der schnellen Friction sich entzündet. In gleicher Weise bohren sie mit dem Pfeilschaft die zum Blasen nöthigen Löcher in Kuhhörner, die bei ihnen die Stelle von Signaltrompeten vertreten.

Ziemlich in der Mitte der Insel befand sich ein großer Teich von klarem Wasser, dessen Ufer von reizend blühendem Gebüsch eingeschlossen waren, über welches sich dunkelgrüne Orangenbäume, schönblätterige Papaya's, schattige Mango's, zierliche Guava- und andere Fruchtbäume erhoben, aus denen die graciösen Fiederkronen der Parapi-[1]) und der Awarapalme[2]) auf schlanken, stachligen Stämmen emporragten; ein sicheres Zeichen, daß die Insel früher menschliche Ansiedlungen beherbergte. Dies war sogar noch im Jahre 1844 der Fall, in welcher Zeit die ganze Gegend außer von verschiedenen Indianerstämmen, als Caraïben, Macuschi's, Paravilhano's und einzelnen flüchtigen brasilianischen Soldaten und Vaqueiros[3]) vom Rio Branco bewohnt war, die sich wegen der Nähe der Indianermission Waraputa, die einige Meilen stromabwärts am Fuße der gefährlichen Fälle von Waraputa lag, in dieser lieblichen Gegend niedergelassen hatten.

Von dieser Mission, die zur Zeit, als Schomburgk das Land bereiste, aus 30 Häusern, einer kleinen, aus Lehm erbauten, mit einem Thurm gezierten Kirche und einem schönen Wohnhause des Missionärs bestand und einige hundert, meist zum Christenthum übergetretene Indianer zählte, sieht man jetzt nicht die geringste Spur, nicht die Rudera einer Hütte, nicht ein lebendes menschliches Wesen mehr!

Den Ort, wo die Mission einst stand, hat der Urwald wieder zurückgefordert und dort auf's Neue seinen Samen ausgesäet, der schneller und besser aufgegangen und gediehen ist, als der des Christenthums unter den Indianern.

Alles umher in dieser Gegend ist wieder Wildniß, undurchdringliche, stumme Wildniß, und nur einzelne verkümmerte Fruchtbaumgruppen in derselben bezeugen die einstigen Ansiedelungen der Menschen.

Die Missionen im Innern Guyana's wollen nicht gedeihen. Die wenigen, die vor 25 bis 30 Jahren in Pirara, Waraputa, Oumai, Bartika-Grove u. s. w. bestanden, sind sämmtlich längst eingegangen, und nur der letztere Ort hat sich, jedoch keineswegs als Indianermission, erhalten und sogar vergrößert; er ist eine meist von Farbigen bewohnte Village geworden, die sich wegen der Nähe von Georgetown und durch seine in der Nähe gelegenen Holzetablissements von Jahr zu Jahr hebt.

Die wilden Indianer des Inneren müssen zuvor zu reger Arbeit und zu einem handeltreibenden Volke herangebildet und in dieser Weise wenigstens etwas civilisirt werden, wenn sie für das Christenthum empfänglich werden sollen. Ihnen jedoch Missionäre zuzusenden, die sie, ein rohes, mißtrauisches und indolentes Volk, ohne Weiteres zum Christenthum bekehren sollen, ist völlig unrichtig und erfolglos.

Sowie der wilde Indianer des Inneren ein Feind jeder Neuerung ist, selbst wenn sie ihm Vortheile bringen sollte, ebensowenig Hang zeigt er, irgend eine fremde Religion, die ihn noch dazu seiner alten Gerechtsame, der Trägheit und Polygamie berauben will, anzunehmen, um so mehr, als überhaupt bei ihm die Religion eine sehr untergeordnete Rolle spielt und sich nur auf einzelne, unklare Begriffe von einem guten und bösen Wesen beschränkt.

Zum Abendessen mußten wir heut mit den Pacu's vorlieb nehmen, welche die Indianer am Morgen in den Twasinkifällen geschossen, und von denen sie auf der Twasinkiinsel nur einige wenige gegessen hatten.

Dann legte sich der größte Theil der Mannschaft, sowie ich, in die an die Uferbäume aufgehängten Hängematten, und nur einige der Indianer blieben wachend in einem der Boote und warfen eine lange Leine mit einer großen Angel aus, um womöglich in der Nacht einen großen Laulau zu fangen.

Dieser zur Familie der Siluroiden gehörende Fisch ist nächst dem Arapaima gigas Müll. (Pirarucu der Brasilianer) der größte Süßwasserfisch Guyana's, indem er eine Länge von 10 bis 12 Fuß bei einer Schwere von 200 Pfund erreicht. Seine Färbung ist ein Schwarzgrün, das am Bauche in Silberweiß übergeht. Sein Fleisch in frischem Zustande gehört zu dem wohlschmeckendsten aller Flußfische, ist jedoch geräuchert oder geröstet ungemein trocken und unverdaulich. Er kommt im Essequibo und Massaruni, besonders in der Nähe der Küste häufig vor, ist jedoch ebenfalls oberhalb der Cataracten bis zur Mündung des Rupununi, besonders in der Nähe von Sandbänken, durchaus nicht selten und wird gewöhnlich an der Nachtangel gefangen.

Dieser Fisch hat mit dem nachstehend erwähnten das Eigenthümliche gemein, daß seine Jungen im Bauche der Mutter bereits die Eier verlassen und in großen Schaaren fortwährend um den Kopf der Mutter herumschwimmen, um bei drohender Gefahr sofort ihre Zufluchtsstätte in deren Schlunde zu suchen. Es ist factisch, daß gefangene Laulau's wie Gilbagre's, sobald sie an's Land gezogen wurden, mitunter 3 bis 400 Junge ausgespieen haben. — Die Schwimmblase beider Fische wird in ähnlicher Weise wie die Hausenblase benutzt.

Es mochte etwa um Mitternacht sein, als ich durch ein gewaltiges Schnauben von der Wasserseite her geweckt wurde, in Folge dessen ich aus der Hängematte sprang und nach dem Ufer eilte. Ein großer Gilbagre (Tracocephalus hemiliopterus Agass.) hatte sich an der Angel gefangen und wurde von den Indianern trotz seines ge-

1) Guilielma speciosa Mart.
2) Astrocaryum vulgare Mart.
3) Rinderhirt.

waltigen Sträubens, wobei er dumpfe, schauerliche Töne ausstieß, an's Land gezogen und unter wiederholten Schläger mit Kriegskeulen und Rudern getödtet.

Der Gilbagre, von den Indianern Pararuima genannt, erreicht eine Länge von 4 bis 5 Fuß, bei einem Umfange von 3 Fuß, gehört, wie der Laulau, zur Familie der Siluroiden und kommt ebensowohl im Meere, in der Nähe der Küste, als in den großen Flüssen Guyana's, von deren Mündung bis nahe an ihre Quellen hinauf, vor. Der 40 bis 50 Pfund schwere Fisch hat auf dem Rücken eine olivengrüne Färbung, die aber bald gegen den Bauch hin und an demselben ein prachtvolles Orangegelb annimmt. Sein Fleisch ist recht wohlschmeckend, wird aber von Vielen, sogar selbst Indianern nicht gegessen, da es fiebererregend, überhaupt sehr unverdaulich ist. Seine ebenfalls wie Hausenblase benutzte Schwimmblase wird der des Laulau vorgezogen und in großen Quantitäten exportirt.

Der Fisch zeichnet sich durch seine ungemeine Gefräßigkeit aus und beißt im Nu an die Angel, die er oft sammt einem Stück der Leine, bei seiner gewaltigen Stärke abreißt. Beim Oeffnen des Magens eines gefangenen Gilbagre's wurde einst der Arm eines Kindes gefunden. Seine junge Brut entwickelt sich, wie die des Laulau, bereits im Bauche der Mutter und wird von dieser in ähnlicher Weise behütet.

Nach geschehener Tödtung des gewaltigen Fisches ließen ihn die Indianer einstweilen am Ufer liegen und eilten in ihre Hängematten, um, nachdem sie die Feuer unter denselben auf's Neue genährt hatten, den verlorenen Schlaf wieder nachzuholen. Ich that desgleichen und schlief ohne weitere Störung bis zum nächsten Morgen, wo, nachdem die Indianer einen Theil des Gilbagre geröstet und verzehrt hatten, wir sofort zur Weiterreise aufbrachen, um bei guter Zeit die gefährlichen Fälle von Waraputa zu passiren.

Literaturbericht.

Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde. Als Versuch einer Morphologie der Erdoberfläche von Oscar Peschel. Leipzig, Verlag von Duncker & Humblot. 1870.

Die heutige Geographie hat es bekanntlich nicht mehr mit einer bloßen nüchternen Beschreibung der Erdoberfläche zu thun, sondern muß zugleich nach Erforschung der Ursachen streben, welche die gegenwärtige Gestaltung erzeugten, muß sich zur Betrachtung und Erklärung der Wirkungen und Folgen erheben und alles Gewordene als ein Ganzes zu erfassen suchen. Natur und Geschichte, Erde und Mensch stehen in innigen Beziehungen zu einander, und die Erforschung dieser Wechselwirkungen, die Erhebung des Ganzen zu organischer Einheit kennzeichnet die heutige Erdkunde, die erst dadurch den Namen einer Wissenschaft mit Recht trägt. Ritter hat diese Wissenschaft eine vergleichende Erdkunde genannt, offenbar mit Bezug auf eine damals auch noch junge Wissenschaft, die vergleichende Anatomie. Wie jene die thierischen Formen nur dann mit einander vergleichen kann, wenn sie sie als Erscheinungen eines einheitlichen Gedankens, als Glieder einer Entwickelung auffaßt, und zwar einer doppelten Entwickelung, eines Werdens dem Begriffe nach und eines Werdens in der Zeit, und wie sie diese Vergleichungen überhaupt nur darum vornimmt, um den Werth und die Bedeutung jeder einzelnen Form für den ganzen Organismus und für den gesammten Organisationsgedanken zu erkennen; so hat auch für die Geographie eine Vergleichung der Formen auf der Erdoberfläche nur dann einen Sinn, wenn sie diese Formen nicht dem Zufall und seinem muthwilligen Spiele zuschreibt, sondern darin die Wirkungen nach ewigen Gesetzen waltender Naturkräfte erkennt und durch die Vergleichung dieser Formen ihren Werth und ihre Bedeutung für das Werden des großen Erdorganismus zu ergründen strebt. Insofern dieses Werden nun ein zweifaches, die Erde nicht bloß selbst ein Gewordenes und Werdendes, sondern auch noch die Grundlage eines Werdenden, nämlich einer organischen Welt ist, in sofern hat die wissenschaftliche Geographie es mit zwei großen Aufgaben zu thun, einmal die gegenwärtigen Formen der Erdoberfläche zu vergleichen, um ihr Werden, ihr Entstehen und ihre Entwickelung zu begründen und zu begreifen, dann auch das Werdende auf dieser Erde zu vergleichen, um die Einwirkungen zu erkennen, welche die Erde in der Individualisirung ihrer Oberflächenformen darauf ausübt, die Bedingungen, welche in ihr für die Entwickelung des Lebens gegeben sind. In Bezug auf beide Aufgaben steht die Wissenschaft heute noch in ihren ersten Anfängen. Am wenigsten würdigt man jene erstere Aufgabe, die es mit der Vergleichung der gegenwärtigen Formen der Erde und der Erkenntniß ihrer allmäligen Ausbildung zu thun hat; und doch verdient diese gerade ein besonderes Interesse, da sie dahin führt, auch die Vergangenheit der Erde aufzudecken und Blicke auf die zukünftige Gestaltung ihrer Oberfläche zu erschließen. Auch Ritter hat sich mit Vergleichungen fast nur beschäftigt, so weit sie ihm dienten, die Rückwirkung der Erdformen auf den Menschen und den Gang seiner Gesittung und Geschichte zu erkennen. Ihm ist es gelungen — und das ist gewiß viel — die Landkarte als ein Gemälde erscheinen zu lassen, das uns die Geschichte der Bewohner zeigt. Aber die vergleichende Geographie soll noch mehr, sie soll die Landkarte zu einem Gemälde machen, das uns auch die physischen Schicksale des Landes zeigt. Anfänge zu einer solchen Wissenschaft geschaffen zu haben, ist das Verdienst des Vf.'s des vorliegenden Buches, das er mit Recht als Versuch einer Morphologie der Erdoberfläche bezeichnet. Schon als die Abhandlungen, die den Inhalt desselben bilden, vereinzelt in der von dem Vf. redigirten vortrefflichen Zeitschrift „Das Ausland" erschienen, erregten sie die Aufmerksamkeit jedes denkenden Geographen. Mancher, der sich zu sehr an die Betrachtung starrer Formen in der Geographie gewöhnt hatte, zuckte wohl die Achseln über die Kühnheit, diese Formen beleben und die Räthsel ihrer Vergangenheit und Zukunft lösen zu wollen. Aber Niemand wagte es noch, die Richtigkeit des Grundgedankens zu bestreiten, der den Vf. bei allen diesen Versuchen leitete, daß nämlich „nicht der Zufall die Ländergestalten zusammengetragen habe, sondern daß im Gegentheil jede, auch die geringste Gliederung in den Umrissen oder Erhebungen, jedes Streben der Erdoberfläche nach seitwärts oder aufwärts irgend einen geheimen Sinn habe, der ergründet werden müsse." Es ist unmöglich, auf den Inhalt des Buches näher einzugehen. Der Vf. behandelt darin die verschiedenartigsten geographischen Probleme: die Fjordbildungen, den Ursprung der Inseln, ihre Thier- und Pflanzenwelt, die geographischen Homologien, die Abhängigkeit des Flächeninhalts der Festlande von der mittleren Tiefe der Weltmeere, das Aufsteigen und Sinken der Küsten, die Verschiebungen der Welttheile seit den tertiären Zeiten, die Deltabildungen der Ströme, den Bau der Ströme in ihrem Mittellauf, die Thalbildungen, die Wüsten, Steppen und Wälder. Insofern dies Gegenstände sind, die auch für den Laien Interesse haben, begrüßen wir das Buch nicht bloß als eine wissenschaftliche Begründung unsrer Erdkunde, sondern auch als ein Anregungsmittel für denkende Leser, die eine Freude daran haben, Räthsel gelöst zu sehen, die nicht bloß starre Länderformen, sondern auch die lebendige Natur und den Menschen selbst angehen.

O. U.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 7. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. **15. Februar 1871.**

Inhalt:

Die Pflege unsrer Binnengewässer.

Von Karl Müller.

Vierter Artikel.

Man kann durch die Anlage von Kanälen einen doppelten Zweck verfolgen. Die Binnenkanäle werden sich dazu empfehlen, schiffbare Flüsse mit einander zu verbinden, um auf dem möglichst kurzen, darum billigsten Wege, den Eisenbahnen zur Seite gehend, Wasserfrachten ausführen zu können. Man kann aber auch an weit großartigere Kanäle denken, an solche nämlich, welche geradezu dazu bestimmt sind, die Linien der Seeschiffahrt abzukürzen und sie mit den Binnenkanälen in Zusammenhang zu bringen. Hierzu sind in Deutschland die Verhältnisse so großartig gegeben, daß sie wohl verdienen, allgemeiner bekannt zu werden.

Obenan würde der Nord-Ostsee-Kanal zu stehen kommen. Denn was in jüngster Zeit der Suez-Kanal zu werden bestimmt ist, trägt sich, unter veränderten Verhältnissen, auch auf diesen Kanal über; er würde nicht allein die höchste Wichtigkeit für Deutschland, sondern für ganz Europa, ja selbst für ein gut Stück russisches Asien haben, da er selbst die Wolga direct in seinen Verkehr hineinziehen müßte. Die Vortheile liegen auf der Hand und sind auch schon in den letzten Jahrzehnten vollauf gewürdigt worden. Sie sind so bedeutend, daß, wenn das Geschick des cimbrischen Deutschlands früher nicht ein so trauriges gewesen wäre, Deutschland sicher, selbst im Zustande seiner Zerrissenheit, jenen Kanal längst zu Stande gebracht haben würde. Ein Blick auf die Karte genügt ja schon, zu zeigen, daß der bisherige Seeweg von der Ostsee zur Nordsee nicht allein ein ermüdend langer ist, welcher in gar keinem Verhältniß zu der Entfernung beider Meere steht, sondern daß er auch ein höchst ge-

fahrvoller sein muß. In erster Beziehung läßt sich ein Kanal herstellen, dessen Länge von Meer zu Meer kaum 15 deutsche Meilen betragen würde, während auf dem Seewege 350 Seemeilen zurückgelegt werden müssen. Andere berechnen die Zeitersparniß auf 274 Seemeilen für die Sund-Passage. In zweiter Beziehung weiß man schon genug, wenn die Seeleute die Spitze von Skagen den Kirchhof der Schiffe nennen. Dieser alte Seeweg ist in der That geradezu einer der gefahrvollsten, die man kennt; und was demnach an Zeit, Geld, Menschenleben und Gütern durch einen Nord-Ostsee-Kanal erspart werden würde, liegt schon auf der Hand. Der gegenwärtige Augenblick, der französisch-deutsche Krieg, zeigt aber auch noch die dritte Seite der Vortheile in höchst eclatanter Weise. Um wie Vieles müßte die Gefahr einer Blokade der Ostseehäfen verringert werden, wenn Schiffe der Ostsee direct in die Nordsee einlaufen könnten! Die Versicherungssumme der betreffenden Schiffe müßte hierdurch sofort um ein Beträchtliches sinken, die Renten der Schifffahrt um so Vieles steigen. In dieser Beziehung veranschlagt man gegenwärtig bei etwa 40,000 Schiffen, welche alljährlich in die Ostsee einlaufen, die Versicherungssumme auf 600 Mill. Thaler. Es gehört freilich dazu ein Kanal, dessen Tiefe nicht unter 30 F. beträgt, und dessen Breite etwas über 150 F. erreicht, um auch den größten Schiffen den Durchgang zu ermöglichen; ein Kanal, dessen Kosten etwa 34 Mill. Thlr. betragen, die nach dem Vorigen aber auch vollkommen rentabel angelegt sein würden.

Schon im Jahre 1864 zeigte jedoch Fr. Harkort, der bekannte westphälische Abgeordnete, daß, wenn der Kanal seinen vollen Segen ausstreuen solle, derselbe noch in anderer Richtung fortgeführt werden müsse. Er wies die Nothwendigkeit einer Verlängerung bis zur Wesermündung, zum Jahdebusen, zur Emsmündung und schießlich selbst die Nothwendigkeit einer Einmündung in die holländischen Kanäle nach, um hiermit die Schifffahrt vollkommen unabhängig von den Gefahren einer Blokade und des Scheiterns hinzustellen. Er scheint dabei vorauszusetzen, daß die zweckmäßigste Linie des bedeutsamen Kanales von der Eckernförder Bucht nach Brunsbüttel an der Elbmündung führen werde; um so mehr, als man auf dieser Linie keiner Binnenschleuse und überhaupt nur einer einzigen Schleuse zur Ausgleichung der Fluth an der Elbmündung bedürfen werde. Er macht darauf aufmerksam, daß schon eine ähnliche Verbindung durch den Elberkanal von der Elbe nach der Weser bestehe, nämlich durch den Otterndorfer Kanal, welcher, 8 Meilen lang, oberhalb Curhaven beginne und die Weser bei Geestemünde erreiche. Derselbe brauche folglich nur erweitert zu werden, um die Kriegsflotte aufzunehmen, die, um sie nach dem Jahdebusen nach Heppens führen zu können, dann nur noch eines 3 Meilen langen Kanales durch das vollkommen flache Budjadingerland bedürfe. Eine Verlängerung des Kanals bis zur Ems könne entweder durch einen Kanal von Heppens bis zum Zwischenahner See, von da ab in die bei Leer in die Ems mündende Leda, oder die Weser hinauf bis Elsfleth, von da ab die Hunte hinauf bis Oldenburg und von dort nach der Leda erreicht werden, in welcher Richtung bereits ein Torfkanal von Oldenburg gegraben werde. Mit der Ems sei dann der Zugang zu den daran liegenden neutralen holländischen Häfen erreicht, folglich eine Blokade der deutschen Nordseehäfen unwirksam gemacht. Delfsiel und Groningen in Holland führten dann ihre Wasserstraßen zum Zuydersee und Amsterdam, wie über Zwoll zum Rhein. Habe man auf diese Weise einen sicheren Weg für die große Schifffahrt gewonnen, so müsse man denselben nun auch mit dem Binnenlande verknüpfen, d. h. die in die Nordsee mündenden Flüsse Ems, Weser und Elbe verbessern und durch Kanäle die dazwischen und südlich liegenden Gegenden, namentlich das westphälische Kohlenbecken zugänglich machen. Hierdurch werde man am erfolgreichsten der großen Concurrenz englischer Steinkohle in den östlichen Ländern Deutschlands begegnen; die deutsche Schifffahrt erhalte damit einen wichtigen Ausfuhrartikel nach jenen östlichen Provinzen, von denen sie Holz und Getreide in Rückfracht nehme, während sie bisher gezwungen sei, aus Mangel eines solchen Ausfuhrartikels englische Steinkohle dahin zu führen.

Harkort bemerkt mit Recht, daß gerade diese Ausfracht nach allen Welttheilen der englischen Rhederei jene großen Vortheile sichere, durch welche Englands Größe hervorgerufen sei, daß aber ganz ähnliche Verhältnisse auch für Deutschland möglich seien, und zwar durch die colossalen Steinkohlenlager Westphalens. Das Flötz der Ruhr habe eine Mächtigkeit von 174 F., während das von Lüttich nur 55 F. betrage. Zwar habe man schon im J. 1862 an 114 Millionen Centner Kohle gegen 3 Mill. Ctr. im J. 1810 zu Tage gefördert; allein der Absatz sei doch wesentlich dadurch beschränkt, daß man die Kohle den Dampfschiffen nicht auf einem billigen Wasserwege zuzuführen vermöge, wodurch er selbstverständlich außerordentlich gehoben werden müßte. Denn eine Dampffregatte verbrauche bei voller Kraft täglich allein gegen 2000 Ctr. engl.; der Great-Eastern, dieses Riesendampfschiff unsrer Zeit, habe zu einer Reise nach Australien und zurück an 200,000 Ctr. Kohlen verbraucht. Daher komme es auch, daß z. B. die Peninsular and oriental steam navigation company allein 500 Segelschiffe (à 500 Tonnen Tragkraft) gebrauche, um ihre überseeischen Stationen mit Kohlen zu versorgen; eine Nothwendigkeit, die sie zwinge, mehr Matrosen als die ganze preußische Kriegsflotte zu halten. Da nun aber die Güte der westphälischen Kohle bereits auch auswärts anerkannt sei, so liege es auf der Hand, daß die preußische Schifffahrt durch eine

Ausfracht, welche in dieser Kohle bestehe, mittelst der Häfen des Rheines, der Ems und Weser außerordentlich gehoben werden müsse.

Hierzu seien natürlich Kanäle und Verbesserungen der alten Wasserwege durchaus nothwendig. Lege man einen solchen Kanal an, so habe er sich rationell an den Nordostseekanal anzuschließen, und das geschehe einfach durch einen Kanal von den Ruhrgegenden, d. h. von Mühlheim und Gelsenkirchen aus bis nach Rheine an der Ems und durch Kanalisirung der Ems. Der zunächst gelegene deutsche Seehafen Leer werde eben am zweckmäßigsten durch einen direkten Kanal von Mühlheim a. d. Ruhr nach Rheine erreicht. Die Gesammtlänge dieses Kanales werde 37 Meilen betragen, also auf dem kürzesten Wege die Nordsee erreichen, während ein Kanal von Ruhrort über Minden nach Bremerhafen wenigstens 69 Meilen Ausdehnung haben würde. Zur Verständigung muß man wissen, daß bis dahin ein Rhein-Weser-Elbe-Kanal den Interessen der beiden westphälischen Industrie-Mittelpunkte (Essen-Oberhausen und Bochum-Witten-Dortmund) am meisten zu entsprechen schien und darum auch nur allein in's Auge gefaßt wurde. Man wird wenigstens daraus ersehen, wie vielfach man in Binnendeutschland eine Kanalisirung als Nothwendigkeit empfindet.

Wie diese Kanäle Norddeutschland durchschneiden würden, ist jedenfalls von Interesse, um es mit ein Paar Worten näher zu erläutern. Es bestehen hier bei zweierlei Interessen auch zweierlei Ansichten. Die eine, von einem Essener Comité vertreten, hat ihrerseits auch wieder zwei Linien in's Auge gefaßt, eine nördliche und eine südliche. Die nördliche geht von Ruhrort aus, folgt der Emscher bis Castrop und Dortmund und sucht die Ems über Münster und Rheine zu gewinnen, von da aber östlich abbiegend bei Minden in die Weser zu münden. Die südliche fällt mit der vorigen bis Castrop zusammen, biegt aber dort östlich ab und läuft nun in ziemlich directer Linie über Dortmund, Lippstadt, Bielefeld und Herford nach Minden; um dies jedoch auszuführen, wird ein Tunnel von etwa ½ Meile Länge erforderlich, welcher den Uebergang über den Teutoburger Wald zu vermitteln hätte; selbst die Zahl der Schleusen würde beträchtlich höher als auf der nördlichen Linie sein. Die andere Ansicht wird von einem Dortmunder Comité vertreten, das seinerseits auch wieder verschiedene Linien in Aussicht nahm. Dasselbe hält die Kanalisirung der Ruhr für die geeignetste Verbindung des Rheines mit dem Nord-Ostsee-Kanal, wenn sie von Herbede ausgehe, um über Leer bei Langendreer und Dortmund in gerader Linie Paderborn zu erreichen. Von hier ab könne nun der Kanal in ziemlich hohem Niveau bis Bielefeld gehen und von dort ab mit der südlichen Linie des Essener Comité's nach Minden zusammenfallen, oder man könne die letzten beiden Linien mit einander verbinden, während es rationell sei, alle Schleusen zwischen Langendreer und Bielefeld zu vermeiden.

Harkort kritisirte damals beide Projecte mit zum Theil für heute hinfällig gewordenen Gründen. Die Essener Nordlinie zeichnet sich nach dieser Kritik durch das geringste Fallen und Steigen, folglich durch das geringste Bedürfniß an Schleusen aus, während sie andrerseits einen weiten Umweg mache, durch industriearme Gegenden führe und nur wenig Fabriken der Ruhrgegend direct berühre. Die südlichen Linien bieten dagegen erheblich größere Terrainschwierigkeiten, indem sie eine große Anzahl von Schleusen, einen sehr unbequemen und kostspieligen Tunnel, folglich viel höhere Betriebskosten erfordern. Nach seiner Ansicht sei der Anschluß an die Ruhr, für deren Canalisirung bereits ein namhaftes Kapital aufgebracht sei, am meisten zu empfehlen, indem auf dieser Linie die zahlreichen Werke der Industrie bei Langendreer, Dortmund, Soest u. s. w. unmittelbar berührt würden und Holz aus der oberen Ruhrgegend als Rückfracht benutzt werden könne. Dagegen sei die Verbindung mit der Ems ungeeignet durch vergebliches Fallen und Steigen; sie könne Mühlheim-Rheine nicht ersetzen, und die Rückladungen würden, da die Fortsetzung zur Elbe schwierig sei, gering sein. „Im Interesse des Bergbaues, der Großindustrie, der Salinen und des Binnenverkehrs der reichen Landschaft, liege die Linie Bochum-Leer-Dortmund-Unna-Werl-Soest-Paderborn-Bielefeld, 23 Meilen in einer Haltung ohne Schleusen, die Verbindung mit dem Rheine vermittelst der schiffbaren Ruhr, zur Weser mit einem Zweige abfallend nach Minden, mit dem andern aufwärts nach Hameln als geeignete Weiterführung."

Selbstverständlich bedarf es der genauesten Prüfungen, um die rechte Linie definitiv festzustellen. Wie sie aber auch einmal in Zukunft sich bewegen möge, das sieht man klar, daß es sich hier um zwei große volkswirthschaftliche Werke von der größten Bedeutung handelt. Das eine, der Gürtelkanal der Flußmündungen von der Ostsee zur Elbe, Weser und Ems würde bestimmt sein, den Seehandel zu vermitteln, und wer die Gefährlichkeit der Schifffahrt an unserer Nordseeküste aus eigener Anschauung kennen gelernt hat, der erkennt sofort die ganze Tragweite dieses Werkes. Dagegen würde der Rhein-Weser-Elbe-Kanal den Binnenverkehr vermitteln, weshalb auch seine Dimensionen nur in gemäßigten Schranken gehalten zu sein brauchen. Um jedoch diese Bedeutung im vollen Werthe ausführen zu können, bedürfte es späterhin auch einer Fortführung dieses Kanales nach Thüringen, um schließlich selbst Norddeutschland mit Süddeutschland zu verbinden, d. h. dem Main-Donau-Kanale zuzuführen.

So im Westen. Im Osten unseres Vaterlandes liegen ähnliche Aufgaben von nicht minder schwerwiegender

Bedeutung vor. Obenan kann man, weil er seiner Ausführung vielleicht näher als jeder andere ist, wie ich in einem nächsten Artikel ausführlicher darlegen werde, einen Elbe-Spree-Kanal stellen, welcher Böhmen direct mit Berlin verbinden würde. Eine zweite Kanallinie macht sich bereits auch an der Havel geltend, welcher Barby an der Elbe mit Potsdam zu verbinden hätte; eine Linie freilich, die, weil dabei der Fläming zu durchschneiden sein würde, wozu nur das Wasser der Nute zu gebrauchen wäre, kostspieliger als die vorigen sein müßte. Dann macht sich in dritter Linie ein Kanal nothwendig, der die obere Havel in der Nähe von Spandau mit der unteren Elbe verbindet und so direct nach Hamburg leitet. Diese Linie würde sehr leicht herzustellen sein, und zwar in einer Weise, daß sie Berlin ernstlich zur Seestadt machen könnte, weil es ohne große Schwierigkeiten möglich sein müßte, diesem Kanale Dimensionen zu geben, welche es auch größeren Seeschiffen ermöglichten, dahin zu gelangen. Man würde folglich damit etwas Aehnliches erreichen, was man z. B. in Nordamerika so großartig kennt, eine Binnenseeschifffahrt, welche sich weit in den Continent hinein erstreckt. Man weiß ja, daß man dort den Lorenzstrom hinauf durch Canada nach dem Niagara und Chicago eine Seeschifflinie hat, die als Vermittelungslinie zwischen Europa und Nordamerika von der allergrößten Bedeutung ist. Auch die Oder müßte schließlich an die Reihe kommen; und in der That hat man schon an eine Verbindung derselben mit der March und der Donau gedacht. Es würde dann die Oder den Verkehr nach zwei weiteren Richtungen hin vermitteln: einmal durch den eben genannten Kanal mit dem schwarzen Meere, das andere Mal mit dem großen russischen Stromnetze; eine Verbindung, welche bekanntlich schon existirt, da wir bereits eine solche zwischen Oder und Weichsel besitzen.

Und nun spreche man noch von einer Unnöthigkeit der Kanäle, weil wir im Stande sind, nach jedem beliebigen Punkte Eisenbahnen zu führen! Ich hoffe, die Nothwendigkeit im nächsten Artikel noch besonders an einem Kanale hervorheben zu können, welchen ich bereits als den Elb-Spree-Kanal oben angeführt habe.

Unsere Kenntniß von den sogenannten Infusionsthierchen.

Von W. Medicus.

Fünfter Artikel.

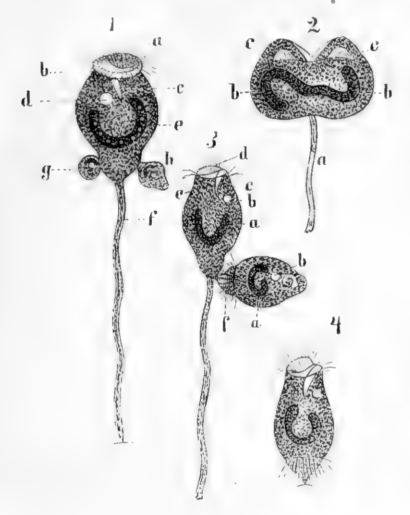
Wir verlassen die etwas zweifelhaften Formen der Flagellaten, um uns jener artenreichen und unter Umständen sehr hoch ausgebildeten Abtheilung der eigentlichen Infusorien zuzuwenden. Wollten wir der Ehrenberg-schen Anschauung dieser Thiere folgen, so müßten wir ihnen eine sehr hoch entwickelte Organisation, nicht nur einen Mund und After, sondern auch einen Darm mit sehr vielen Mägen, hoch entwickelte Geschlechtsorgane, Gefäßsysteme u. s. w. zuschreiben. Von allem diesen findet sich jedoch sehr wenig, und die Art und Weise der Ernährung dieser Thiere zeigt uns ihren innigen Zusammenhang mit den früher beschriebenen Formen der Protozoenwelt.

Eine gemeinsame Auszeichnung sämmtlicher echten Infusorien ist das Vorkommen von sogenannten Wimpern auf der Oberfläche ihres verschieden gestalteten Körpers. Diese Wimpern, meist sehr zarte Fädchen, bewirken durch ihre lebhaft schwingenden Bewegungen die Ortsveränderung dieser Thiere, theils dienen sie zur Erzeugung einer Strömung, die den Thieren frisches Wasser und Nahrungsstoffe zuführt. Diese Wimpern sind einem nicht sehr zarten, glashellen Häutchen aufgesetzt, welches den Infusorienkörper überzieht und unter Umständen auch eine festere Beschaffenheit erlangen kann, wo dann die Körperform eine beständige wird, während sie im ersten Falle der mannigfaltigsten Veränderungen fähig ist. Gewisse Infusorien scheiden sich auch eine Art Gehäuse aus oder umgeben sich mit einem festen Panzer. Die Bewimperung unserer Thiere bedarf noch einiger näheren Erläuterung, da sie in der Art ihrer Ausführung eine große Mannigfaltigkeit erkennen läßt, und diese Verschiedenheiten einem der besten Kenner der Infusorienwelt, Stein, dazu gedient haben, unsere Thiere in eine Anzahl von Untergruppen zu zerlegen.

Bevor wir jedoch diese Gruppen und damit die Modalitäten der Bewimperung uns näher ansehen wollen, dürfte es gerathen sein, uns erst darüber zu verständigen, was wir den Mund der Infusorien zu nennen haben. Der größte Theil der Infusorien besitzt nämlich einen Mund, freilich nicht einen solchen, wie wir ihn haben, der in die Höhlung eines besonderen Verdauungsorgans, des Darmkanals, führt. Der Mund der Infusorien führt vielmehr entweder direct in die Sarkodemasse ihres Leibes oder in eine Art Speiseröhre, die als Fortsetzung der äußeren Membran sich eine Strecke weit in die Sarkodemasse des Leibes hinein erstreckt, um hierauf plötzlich wie abgeschnitten zu endigen. Dagegen gibt es jedoch auch Infusorien, welchen der Mund völlig mangelt, und die sich nur durch Auffaugung von Flüssigkeiten durch ihre gesammte Körperoberfläche ernähren können. Es gehört hierher die Gattung Opalina, die parasitisch in dem Darm der Frösche lebt.

Diejenigen Infusorien, welchen ein Mund gegeben ist, besitzen sehr häufig eine besondere Art von Wimpern, die

mit dem Geschäft betraut sind, die Nahrungsmittel in diesen Mund hineinzutreiben, und die sich bei Gegenwart einer Speiseröhre auch nicht selten in diese fortsetzen. Man hat dieser Wimpereinrichtung den Namen der adoralen Wimperzone gegeben, und ihre Stellung und Beschaffenheit ist für die Unterscheidung der einzelnen Geschlechter häufig sehr wichtig. Jedoch finden sich auch Infusorien ohne jene Wimperzone und doch mit Mund versehen; diese sind auf ihrer gesammten Körperoberfläche gleichmäßig mit

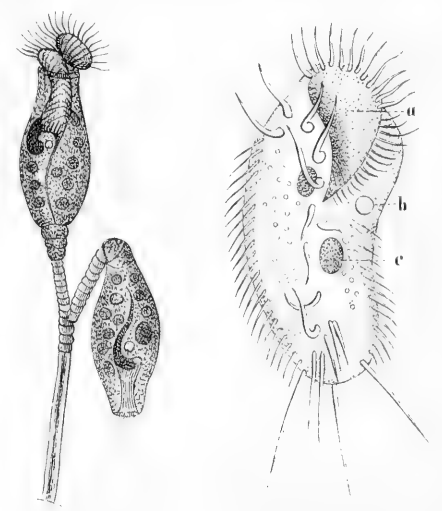


Vorticella microstoma.

1. Erwachsene Vorticelle; a b Wimperbesatz, c Speiseröhre, d contractile Stelle, e bandförmiger Nucleus, f contractiler Stiel, g Microgonidien.
2. In der Theilung begriffene Vorticelle; a Stiel, b Nucleus, c Mundapparat.
3. Die Sprößlinge nach vollzogener Theilung; a Nucleus, b contractile Stelle, c Speiseröhre.
4. Der sich wieder festsetzende Theilungssprößling, den neuen Stiel ausscheidend.

Wimpern bedeckt, und Stein hat sie daher Holotricha (gleichmäßig bewimperte) genannt. Findet sich bei gleichmäßiger Bewimperung eine adorale Wimperzone, so rechnet Stein die Thiere zu seiner Abtheilung der Heterotricha (ungleichmäßig bewimperte). Sehr zahlreich ist die Gruppe der Hypotricha (auf der Unterseite bewimperte), bei welchen die Rückenseite meist nackt, die Bauchseite hingegen mit Wimpern, Borsten, Griffeln und Haken bedeckt ist. Letztere Gebilde sind nur eigenthümlich modificirte, sehr starke und dicke Wimpern. Prächtige Thierchen gehören der Abtheilung der Peritricha (ringsum bewimperte) an, sogenannt, weil die Wimpern an dem sonst nackten, kugligen oder glockenförmigen Körper meist einen ringförmigen Gürtel bilden. Die adorale Wimperzone bildet eine Wimperspirale am vorderen Körperende.

Betrachten wir uns nun die eigentliche Leibessubstanz dieser Thiere. Wie schon erwähnt, ist dieselbe auch hier aus der eigenthümlichen, contractionsfähigen Sarkode gebildet. Wie wir aber früher bei den Rhizopoden schon gesehen, läßt sich auch bei unsern Infusorien gewöhnlich eine äußere Rindenschicht von der inneren, breiartigen Masse unterscheiden. Die erstere ist meist heller und erlangt für uns eine um so höhere Bedeutung, weil sie, wie die neueren Untersuchungen gelehrt haben, der Sitz contractiler, der contractilen Substanz der Muskeln der höheren Thiere höchst ähnlicher Gebilde ist. Betrachtet man nämlich ein Infusorium, so sieht man über seine Oberfläche ein Sy-



Nickendes Glockenthierchen (Epistylis nutans). Aus der Ordnung Peritricha.

Das Muschelthierchen (Stylonychia mytilus). Aus der Ordnung Heterotricha.

stem von längs- oder spirallaufenden, sehr schmalen Streifen hinziehen, nicht unähnlich den Fibrillen der Muskelzellen der höheren Thiere. Diese Streifen liegen direkt unter dem zarten Oberhäutchen, und es ist höchst wahrscheinlich, daß sie jenen Muskelfibrillen analoge Gebilde sind. Hierzu kommt dann noch folgende interessante Thatsache. Unter den peritrichen Infusorien finden sich solche, die auf einem Stiel befestigt sind, wie z. B. die Gattung Vorticella, und jener Stiel kann sich zusammenziehen, krümmen ꝛc. Dies rührt offenbar von einer sich in ihn fortsetzenden Partie der Rindenschicht des auf ihm sitzenden Infusoriums her. Von diesem Stiel ist durch genaue Versuche erwiesen, daß er sich gegen elektrische Schläge wie ein Muskel verhält. Durch diese neueren Beobachtungen hat sich also die Ehrenberg'sche Ansicht von der Anwesenheit muskulöser Elemente in den Infusorien wieder etwas erholt.

Die obenerwähnte, breiartige Innenmasse der Infusorien ist derjenige Theil ihres Körpers, welcher die Nahrungsstoffe aufnimmt und sie verdaut. Durch den Mund werden diese Stoffe eingestrudelt; es sind kleine pflanz-

liche oder thierische Gebilde. Mit einer gewissen Menge Wasser werden sie dann als sogenannte Speiseballen in diese Innenmasse eingepreßt, in der sie als runde, von wässeriger Flüssigkeit umgebene Ballen liegen, die Ehrenberg fälschlich für Mägen hielt. Durch die mannigfachen Bewegungen des Thieres werden diese Ballen verschoben, oder die Innenmasse zeigt eine rotirende Bewegung, die eine beständige Mischung der Sarkode und der Speisepartikel hervorruft. Unterdessen eignet sich die Sarkode alle verdaulichen Theilchen an, die unverdauten Ueberreste hingegen werden durch die Contraction der Sarkode aus dem Körper wieder hinausgeschafft. Dies geschieht entweder durch irgend eine beliebige Körperstelle, an welcher die Sarkode auseinanderweicht, oder es dient eine bestimmte Stelle des Körpers allein zu diesem Geschäft und wird deshalb als After bezeichnet. Meist ist dieselbe nur während des Actes der Hinausschaffung sichtbar, und nur selten findet sich an ihr eine der Speiseröhreähnliche Einrichtung, eine Art Enddarm, der ebenso wie die Speiseröhre an der Sarkodemasse endigt.

Das sogenannte Innenparenchym der Infusorien ist jedoch ferner der Sitz jener eigenthümlichen Einrichtungen, die wir schon früher bei einigen Rhizopoden und Flagellaten und als sogenannte contractile Vacuolen kennen lernten. Bei den Infusorien sind dieselben jedoch besser gekannt, und man betrachtet sie bei denselben fast allgemein als Einrichtungen, welche dazu dienen, das im Ueberfluß aufgenommene Wasser aus dem Körper wieder auszuscheiden. Bald entstehen sie unregelmäßig hier und da, bald jedoch sind sie an bestimmte Orte gebunden, und es ist dann gelungen, eine mit ihnen in Verbindung stehende Oeffnung nachzuweisen, durch welche bei ihrer Zusammenziehung das Wasser der Vacuole theilweise hinausgepreßt wird.

Bei gewissen Infusorien stehen sie noch mit strahlenartig von ihnen auslaufenden Spalten in der Sarkodemasse in Verbindung, Spalten, die sich füllen, wenn die Vacuole sich entleert, und die ihren Inhalt in die entleerte Vacuole übergehen lassen, die sich entsprechend wiederfüllt. Man betrachtet diese Spalten als eine Art von Kanälen, die das Wasser aus der Sarkode sammeln und der Vacuole zuleiten, die es nach außen befördert. Sowohl die Vacuolen, als jene Spalten sind nur Lücken im Parenchym und von keiner Membran umschlossen.

Mit der verdauenden Thätigkeit stehen dann auch die mannigfaltigen Körner und ähnliche Gebilde im Zusammenhang, die im Innenparenchym der Infusorien gewöhnlich so zahlreich vorkommen und in manchen Fällen sich auch durch besondere Färbung und Gestalt auszeichnen. Meist haben diese Körnchen eine fettartige Beschaffenheit.

Ueber flüssige und feste Leuchtstoffe.

Von Theodor Gerding.

Dritter Artikel.

Die festen oder starren Leuchtstoffe spielen allerdings noch immer eine gewisse Rolle in dem häuslichen Leben, jedoch ist diese gegen frühere Zeiten untergeordnet. Denn die Talgkerzen sind immer mehr aus dem Gebrauch gekommen, die Wachskerzen aber behaupten, aus reinem Wachs gefertigt, gegenüber den Stearinkerzen und Paraffinkerzen und noch mehr gegenüber den erwähnten flüssigen Leuchtstoffen, verhältnißmäßig einen zu hohen Preis, und die Walrathkerzen sind fast gar nicht mehr üblich, obgleich sie ein herrliches Licht verbreiten oder vielmehr eine vorzügliche Leuchtkraft in sich tragen.

Was das Paraffin oder vielmehr die Paraffinkerzen betrifft, so ist bereits von dem Material selbst, wie auch von dem Formen oder Gießen der Kerzen in einiger Beziehung die Rede gewesen. Es mag hier nur noch Erwähnung finden, daß außer den weiter oben angegebenen Vorsichtsmaßregeln hinsichtlich der Temperatur noch zu beachten ist, daß die der Formen mindestens 60° C. und darüber hinaus behaupten muß. — Nach dem Füllen der Formen hat man dieselben einige Minuten in Ruhe zu lassen, damit die Luftblasen entweichen, dann durch kaltes Wasser rasch abzukühlen, damit vermöge dieser plötzlichen Abkühlung der Krystallisation des krystallinischen Paraffins vorgebeugt werde, wodurch alsdann durchscheinende Kerzen, die leicht aus der Form gehen, erhalten werden. — Als Dochte für Paraffinkerzen dienen gewöhnlich aus Baumwolle geflochtene, welche zuvor in Borsäurelösung getaucht worden sind. — Das Gießen der Kerzen wird gegenwärtig, wie auch das der Stearin-, Palmitin- und Talgkerzen u. s. w., in großen Kerzenfabriken mittelst Gießmaschinen ausgeführt.

Als feste Fettarten, welche außer dem schön durchschimmernden Paraffin zu Kerzen verwendet werden, sind Stearin, Palmitin, Talg, Wachs und Walrath zu berücksichtigen, wiewohl die üblichsten gegenwärtig die aus Stearin und Palmitin hergestellten sind.

Bekanntlich kommt bei einer brennenden Kerze hauptsächlich die Luft, welche die Kerze umgibt, in Betracht. Nach dem Anzünden des Dochtes wird die demselben zunächst liegende Fettpartie geschmolzen und das geschmolzene Fett steigt in dem Docht durch die feinen Haarröhrchen desselben leicht in die Höhe. Das aufgesaugte

Fett gelangt auf diese Weise vollständig zur Verbrennung, d. h. sämmtlicher Kohlenwasserstoff wird verbrannt, und die Produkte der Verbrennung sind Wasser und Kohle, oder vielmehr Wasser, Kohlenoxydgas und Kohlensäure.

Sowohl das Stearin, als auch das Palmitin, wie alle Neutralfette, welche hier in Frage kommen, unterscheiden sich hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung von dem Paraffin durch einen Gehalt von Sauerstoff, wogegen jener nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht, außerdem aber dadurch, daß in jenen Neutralfetten eine Fettsäure mit einer Fettbasis verbunden ist.

Der Talg der Schafe, Ochsen, und andrer vierfüßiger Hausthiere enthält Stearinsäure, Palmitinsäure nebst Oelsäure, verbunden mit der gemeinschaftlichen Fettbasis, dem Glycerryloxyd, welches, beiläufig bemerkt, durch anorganische Basen, wie Kali, Natron, Kalk u. s. w., ersetzt und abgeschieden, unter Aufnahme von Wasser ein Hydrat, das wohlbekannte Glycerin, darstellt.

Für die Kerzenfabrikation ist nun die Aufgabe, die Stearinsäure, eine farb-, geruch- und geschmacklose, in Blättchen krystallisirende, bei 69°,2 schmelzende Masse, von den übrigen Säuren zu trennen, wofür zwei Methoden Anwendung finden, von denen die eine in einer Verseifung des Talges mit Kalk besteht, während nach der andern eine Destillation ausgeführt wird. - Das erstere Verfahren besteht in einer Schmelzung des Talges (gewöhnlich mittelst Dampf, in besonders construirten Apparaten) und in einem Versetzen des geschmolzenen Talges mit gebranntem Kalk, wodurch eine Kalkseife gebildet wird, deren Zersetzung ein Zusatz von verdünnter Schwefelsäure ermöglicht, worauf dann schließlich ein Pressen des erhaltenen Gemenges von fetten Säuren folgt, und der gebildete Gyps entweder beseitigt oder als Düngemittel benutzt wird.

Das von dem Gyps getrennte Gemenge von fetten Säuren wird mit Wasser eingeschmolzen, zu welchem etwas Schwefelsäure gesetzt war, worauf dann zur Entfernung der Schwefelsäure abermals eine Schmelzung folgen muß. Da aber die beigemengte Oelsäure nicht krystallisirt und diese der Masse eine gelbe Färbung ertheilt, so entfernt man dieselbe gewöhnlich durch Pressen mit Hülfe hydraulischer Pressen.

Nach zweimaligem Auspressen können die erstarrten Kuchen dann weiter raffinirt werden, indem man sie von Neuem mit Wasser kocht, in welchem Kleesäure aufgelöst ist u. s. w.

Die zweite Methode schreibt zur Abscheidung der fetten Säure aus dem Talg eine Destillation vor, liefert aber nicht so reine Produkte, wie sie durch Verseifung erzielt werden, und findet in der Regel nur bei der Abscheidung der fetten Säuren aus geringeren Fettsorten Anwendung.

Zur Ausführung dieses Verfahrens werden die mit verdünnter Schwefelsäure gewaschenen Fette mit concentrirter Schwefelsäure verseift, indem man das Gemisch von Schwefelsäure und Fett ungefähr 12 Stunden lang einer Temperatur von 112° C. aussetzt. Die Menge der anzuwendenden Schwefelsäure richtet sich nach der betreffenden Fettart. Nach der Verseifung und nach gehörigem Waschen werden die Fettsäuren der Destillation in einem Cylinder, welcher mit einem Dampfkessel Aehnlichkeit hat, unterworfen. Alsdann läßt man die Produkte der Destillation, nämlich die Fettsäuren, in besonderen Gefäßen krystallisiren und preßt sie warm, wonach eine Schmelzung unter Zusatz von einigen Procenten Wachs erfolgt, welches letztere die Neigung, zu krystallisiren, verhindern soll, da außerdem die Kerpen leicht zerbrechen würden.

Die zur Herstellung der Kerzen benutzten Dochte sind dreisträhnig geflochten und in eine Borsäure-Lösung, mit ein wenig Schwefelsäure vermischt, eingetaucht. — Die zum Gießen, welches gewöhnlich, wie schon erwähnt, in großen Etablissements mittelst Maschinen ausgeführt wird, dienenden (bis auf 45° erwärmten) Formen sind gewöhnlich aus einer Bleilegirung (aus Zinn und Blei im Verhältniß von 1:2) hergestellt und aus 2 Theilen zusammengesetzt, nämlich aus der eigentlichen Kerzenform, einem am Boden offenen Cylinder, mit einer im Innern polirten Oberfläche, und einem Trichter, welcher zum Eingießen des flüchtigen Fettes und endlich nach dem Erkalten zum Herausnehmen der Kerze aus der Form dient.

Die sogenannten Palmitinkerzen werden aus Palmöl bereitet, indem man dasselbe körnig erstarren läßt, die feste Masse dann entweder mit Salpetersäure oder zweifach-chromsaurem Kali bleicht oder zu ebendemselben Zweck häufiger der Luft aussetzt. Die gebleichte Masse wird dann in ähnlicher Weise, wie für die Stearinkerzen angegeben worden, d. h. entweder mit Schwefelsäure (auch mit Braunstein) behandelt und destillirt oder besser mit Kalk verseift, indem man die Kalkseife durch Schwefelsäure zersetzt. Denn die Verseifung mit Schwefelsäure liefert — und das kann auch vom Stearin gesagt werden — stets gefärbte Produkte, welche nochmals einer Destillation mit überhitztem Wasserdampf unterworfen werden müssen.

Sehr häufig kommen im Handel Palmitinkerzen unter dem Namen „Stearinkerzen" vor.

In Betreff der Talgkerzen mag hier nur Erwähnung finden, daß die hauptsächlichste Aufgabe darin besteht, das dazu erforderliche Material, den Talg, gehörig zu reinigen, zu welchem Behuf früher der Rinds- oder Hammeltalg in zerschnittenem Zustande in einem gewöhnlichen kupfernen Kessel, oder besser, in einem Dampfbade, geschmolzen und durch ein Sieb oder einen Durchschlag geseihet zu werden pflegte. In neuerer Zeit aber hat eine

schon seit dem Jahre 1818 bekannte Art der Schmelzung in einem Kessel über freiem Feuer oder in einem Dampfbade, unter Zusatz von Schwefelsäure, immer mehr Eingang gefunden, weil bei Anwendung des älteren Verfahrens ein nicht unbedeutender Verlust erlitten wird.

Als Material zur Herstellung der Formen dient Glas, Weißblech, in neuerer Zeit aber häufiger eine Blei-Zinn-Legirung. — Das Gießen geschah früher nur durch Handarbeit, gegenwärtig in Fabriken mittelst Gießmaschinen.

Uebrigens sind bekanntlich die Talgkerzen wegen der vielen bekannten Unannehmlichkeiten nicht mehr sehr üblich, zumal die an und für sich viel reinlicheren und mehr sauberen, sowie besser leuchtenden Stearin-, Palmitin und Paraffinkerzen auch dadurch einen Vorzug haben, daß sie das unangenehme Schnäuzen oder Putzen nicht erfordern, weil die besser gewählten und in Borsäure eingetauchten, durch diese beim Brennen der Kerzen gleichsam verglasten Dochte jene Unannehmlichkeit überflüssig machen.

Ohne nun weiter von Neuerungen und Verbesserungen in der Industrie der festen oder starren Leuchtstoffe hier zu reden, da dieses an einem andern Orte, z. B. in des Verfassers technologischen und chemischen Werken, zu suchen ist (s. z. B. Th. Gerding's technologisches Wörterbuch, Leipzig 1869 und Ebendesselben Gewerbe-Chemie, Göttingen 1860 – 1864, Bd. 3) möge zum Schluß noch der Wachs- und Walrathkerzen gedacht werden.

Die vorzüglichen Wachskerzen, welche freilich in neuerer Zeit ebenfalls, wie die geringeren Talgkerzen, durch die Stearinkerzen und besonders durch die Paraffinkerzen wegen der größeren Kostspieligkeit sehr verdrängt worden sind, werden, da das Wachs zu sehr an die Formen sich ansetzt, nicht in solche gegossen, sondern es werden die erforderlichen Dochte, welche dünner sind, als die für Stearinkerzen beliebten, neben einander aufgehängt, und alsdann wird das flüssige Wachs über dieselben gegossen, bis sie die gehörige Stärke haben, wonach sie durch Rollen auf einem Rollbrette abzurunden sind. Indessen kommen reine Wachskerzen selten, vielmehr meist nur solche im Handel vor, welche zum Theil aus Wachs, zum Theil aus anderen billigeren Leuchtmaterialien, z. B. Talg, Paraffin u. s. w., hergestellt worden sind, und solche Gemenge verschiedener Fettarten mit Wachs lassen sich in Formen gießen.

Die spiral- oder schneckenförmig gewundenen Wachsstöcke werden in der Weise fabricirt, daß man den Docht um eine Trommel wickelt, diese unter eine Walze in einen Trog mit geschmolzenem Wachs bringt und dann wieder in eine zweite Trommel gehen läßt, wonach das ganze Verfahren dem des Drahtziehens gleicht. — Die Färbung derselben geschieht mittelst Ultramarin für Blau, Grünspan für Grün, Chromgelb für Gelb, Krapplack für Rosenroth u. s. w.

Die Altarkerzen werden hergestellt, indem man den Docht in die Mitte eines plattgedrückten Stückes Wachs von der Länge einer Kerze bringt, das Stück zusammenlegt und glatt rollt.

In allen diesen Fällen, in denen das Wachs (gewöhnlich Bienenwachs, seltener Pflanzenwachs) als Leuchtstoff benutzt wird, ist erforderlich, daß dasselbe, sowie es aus den von den Bienen producirten Honigscheiben genommen wird, eine Reinigung erfahre, welche durch Schmelzung unter Anwendung von heißem Wasser oder Dampf erreicht wird. Um das Wachs zu bleichen, wird es durch gewisse Vorrichtungen in Schnittchen vertheilt und so der Einwirkung der Luft und des Lichts ausgesetzt, nachdem man oft auch noch vorher beim Schmelzen Weinstein zugesetzt hat.

Die aus dem Walrath, einem eigenthümlichen, krystallisirbaren, in den Höhlen der Schädelknochen verschiedener walfischartiger Thiere, der Physater- und Delphin-Arten, vorkommenden, in reinem Zustande farb- und geruchlosen Fette bereiteten Walrathkerzen zeichnen sich durch die Reinheit ihrer Flamme vor allen übrigen Kerzen aus, sind aber ebenfalls ihrer Kostspieligkeit wegen in den Hintergrund gedrängt worden. Zu bemerken ist jedoch, daß das interessante Material in dem Kopfe jener Thiere in einem Oele aufgelöst enthalten ist und ausgeschieden große Neigung zu krystallisiren zeigt, daher es behufs der Kerzenfabrikation mit 3 Proc. Wachs versetzt werden muß.

Obgleich die weniger wichtigen und nicht zu einer allgemeinen Anwendung gelangten, auch die ohne Zwischenstufen direct aus dem Mineralreich hervorgegangenen oder abgeschiedenen Leuchtstoffe, wie z. B. das silberweiße, außerordentlich intensiv und blendendweiß leuchtende Magnesiummetall (dessen Lichtstärke so bedeutend ist, daß ein brennender Magnesiumdrat von 0,297 Millimeter Durchmesser an Leuchtkraft 74 Stearinkerzen [5 auf's Pfund] entspricht), ferner das Drummond'sche Kalklicht, elektrische Licht u. s. w., selbstverständlich hier übergangen werden müssen, so mag doch zum Schluß erwähnt werden, daß die sogenannten Sparlichter aus Talg, unter Zusatz von Wachs, und die plattirten Talgkerzen, obgleich beide Sorten jetzt auch fast gar keine Bedeutung mehr haben, sich aus Stearinsäure, gutem Talg, Kampfer und weißem Harz bereiten lassen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 8. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. **22. Februar 1871.**

Das Bier.

Von Otto Ule.

1. Die Geschichte des Bieres.

„Tag und Nacht mit Trinken hinzubringen", sagt Tacitus, „war bei den alten Deutschen keine Schande." Aber was tranken sie, wird Mancher fragen, da ihnen doch in ihren Wäldern und Sümpfen der Wein jedenfalls unbekannt war? „Zum Getränk hatten sie", antwortet Tacitus, „einen Aufguß aus Gerste oder Korn, aus dem sie eine Art Wein bereiteten." Wir können keinen Augenblick zweifeln, es war Bier, was unsere Vorfahren schon vor 1800 Jahren bei ihren Gelagen tranken. Aber das Bier ist noch weit älter als 1800 Jahre, wenn wir darunter, wie wir es müssen, jedes aus stärkemehlhaltigen Samen durch Abkochung und Gährung bereitete Getränk verstehen. Selbst unsere Brauer und Biertrinker haben schwerlich recht, wenn sie den fabelhaften König Gambrinus von Brabant, der 1200 Jahre v. Chr. G. gelebt haben soll, und der jetzt allgemein als Schutzpatron des Bieres gilt, als Erfinder desselben bezeichnen. Ebenso wenig dürfte dieser Ruhm dem ägyptischen Götterkönig Osiris gebühren, wie die alten griechischen Schriftsteller Herodot und Diodor von Sicilien angeben. Gewiß ist, daß die Aegypter schon in den ältesten Zeiten das Bier gekannt haben, und daß die Griechen es später von ihnen kennen lernten. Wahrscheinlich dürfen aber weder sie noch irgend ein einzelnes Volk, noch weniger ein einzelner Mensch als eigentliche Erfinder desselben zu bezeichnen sein. Vielmehr scheint das Bier eine allgemeine Erfindung aller Naturvölker zu sein, die sich durch Einführung des Ackerbaues über die unterste Kulturstufe emporgeschwungen haben. Wenigstens finden wir das Bier oder bierähnliche Getränke noch heute bei Natur- und Cultur-

völkern der verschiedensten Gegenden der Erde verbreitet. Die Neger in Afrika bereiten sich ein Bier aus Durrah (Sorghum bicolor) oder einer Hirseart (Pennisetum typhoideum), die Hottentotten und Kaffern aus Sorghum saccharatum. In China, Japan und Indien kennt man ein bierähnliches Getränk aus Reis. In Rußland braut man ein säuerliches Bier, den Kwas, aus Roggen, in Mexico und Chili aus Mais, in Guyana aus der Cassave. In Norwegen und Schweden werden sogar die Zweige der Kiefer, in Canada die der canadischen Fichte, auf Neuseeland die Nadeln der Sprossentanne (Dacrydium cupressinum) abgekocht, um daraus ein gegohrenes Getränk, das sogenannte Sprossenbier, zu bereiten, dem man durch Zucker und geröstetes Getreide einige Süßigkeit verleiht. Auch bei den alten Peruanern fand man zur Zeit der Entdeckung von Amerika schon ein bierähnliches Getränk. Im Alterthum besaßen außer den Aegyptern und Germanen auch die Scythen, die Gallier und Iberer das Bier. Die alten Aegypter hatten nach Diodor's Angabe bereits zwei Arten von Bier, ein starkes, berauschendes, das sie zythos nannten, und ein milderes, süßes, vielleicht der heutigen Würze zu vergleichendes, das kurmi hieß. Dem letzteren scheint das gallische Bier, das den Römern unter dem Namen Cerevisia bekannt wurde, ähnlich gewesen zu sein. Noch heute findet man in Oberägypten jene beiden Arten von Bier als Buhsa und Meriesa. Die erstere ist nach Brehm ein dünnflüssiger, mehlartiger, aus einem gerösteten und dann zerbrockten Durrahmehlklumpen und Wasser zusammengesetzter Brei, der in saure Gährung übergegangen ist und höchst widerlich schmeckt. Die Meriesa dagegen wird aus gekeimten und gedörrten Durrahkörnern bereitet, die man zerreibt, dann mit Wasser kocht und endlich durch Hefe in Gährung versetzt. Sie schmeckt säuerlich, aber, wie Brehm sagt, keineswegs unangenehm und wirkt, in großen Mengen genossen, stark berauschend. Außerdem bereitet man freilich noch ein drittes, stärkeres Getränk, das Bilbil genannt und durch nochmaliges Kochen und nochmalige Gährung der Meriesa gewonnen wird.

Daß die verwöhnten Römer dem deutschen Biere keinen Geschmack abgewinnen konnten, wird Jeder begreifen, der einmal den russischen Kwas oder die ägyptische Buhsa zu kosten Gelegenheit hatte. Wir können darum die Ausdrücke des Widerwillens, in denen sich die römischen Schriftsteller diesem barbarischen Getränk gegenüber ergehen, kaum ungerechtfertigt finden. „Es ist ein abscheulicher Trank“, sagt der bekannte Plinius, „der die Menschen weit trunkener macht als der Wein selbst.“ „Wer bist Du“, fragt Kaiser Julian in einem seiner Sinngedichte. „Nein, Du bist nicht der wahre Bacchus; Jupiter's Sohn hat einen süßen Odem, wie Nectar, der Deinige ist wie von einem Bock.“ Weder der bald süßliche, bald scharf saure Geschmack, noch das trübe, schlammige Aussehen konnten freilich dem Bier der Alten sehr zur Empfehlung gereichen. Schon früh versuchte man es darum, durch Zusatz von Gewürzen, besonders von bittern Kräutern den Geschmack zu verbessern, und erreichte wohl auch, wenn diese Zusätze Gerbsäure enthielten, zugleich einige Klärung desselben. So benutzten die alten Deutschen eine Abkochung von Eichenrinde, die Cimbern die Tamariske, die Scandinavier den Gagel (Myrica gale), andere Völker die Zweige und Beeren des Keuschbaumes (Vitex agnus castus), um das Bier zu würzen. Der Hopfenzusatz ist erst eine spätere und zwar ächt deutsche Erfindung.

Noch zur Zeit Karl's des Großen scheint man, obgleich auf den Gütern des Kaisers viel Bier gebraut wurde, vom Hopfen nichts gewußt zu haben. Erst in einer Urkunde des Corvey'sches Abtes Adelard vom Jahre 822 werden Hopfengärten erwähnt und die Müller des Stiftes von der Hopfenarbeit befreit. Ausdrücklich als Zuthat zum Biere wird aber der Hopfen erst in einer Schrift der heiligen Hildegardis angeführt, die im J. 1079 als Aebtissin auf dem Rupertsberge starb. Seit dem 11. Jahrhundert scheint der Hopfenzusatz in Deutschland ganz allgemein geworden zu sein und der Hopfenbau eine große Ausdehnung gewonnen zu haben, da der Hopfen sehr bald bereits als Ausfuhrartikel auftritt. Im 15. Jahrhundert erstreckte sich der Hopfenbau bis Pommern hinauf, und eine Forstordnung vom J. 1568 deutet an, daß man in Baiern durch das Schneiden der Hopfenstangen eine Verwüstung der Wälder befürchtete. Lange Zeit aber blieb Deutschland das einzige Land, in welchem man das Bier durch Hopfen würzte. In England untersagte noch Heinrich VIII. im J. 1530 bei schwerer Strafe, Hopfen in das Ale zu thun, und 19 Jahre später erzwang sogar die City von London durch eine Petition ein Parlamentsedict gegen den Hopfen. Aber die bessere Einsicht siegte auch hier endlich, und schon unter Jacob I. sehen wir den Hopfenbau über ganz England verbreitet.

Für Deutschland war die Einführung des Hopfens von segensreichen Folgen. Wegen der größeren Haltbarkeit, die es durch den Hopfenzusatz erlangte, war das deutsche Bier lange das einzige, welches sich zur Ausfuhr eignete, und so führte schon damals Deutschland durch sein Bier eine Herrschaft über die Welt, wie sie ihm heute nachgerühmt wird. In der ersten Zeit waren die Klöster die Stätten der Bierbrauerei, und hier wurde sie in so großartigem Umfange betrieben, daß schon im 10. Jahrh. die Abteien von St. Gallen und Constanz Brauereien besaßen, deren Malzdarren für 100 Malter Getreide eingerichtet waren. Auch tranken die Mönche keineswegs das Bier allein, sie gönnten auch Laien den Genuß, wiewohl sie sich das Bessere vorbehalten zu haben scheinen. Man braute nämlich in den Klöstern gewöhnlich zweierlei Biere, ein starkes, das für die Herren Patres bestimmt war

und Paterbier oder Paternus genannt wurde, und ein leichteres, das durch einen zweiten Aufguß gewonnen wurde, für das Laienvolk, den Conventus, von dem sich der Name Kofent noch heute für das Schmal= oder Dünnbier erhalten hat.

Auch als städtisches Gewerbe sehen wir die Bierbrauerei schon sehr früh auftreten, und bald war sie eines der angesehensten und einträglichsten Gewerbe. Jede Stadt hatte ihr eignes Bier und setzte ihren Stolz darin, ein gutes und starkes Bier zu brauen. Es gehörte zu den Huldigungen, die man Fürsten darbrachte, wenn sie in einer Stadt Herberge nahmen, daß ihnen eine Ladung Bier verehrt wurde, wenn diese auch mehr den Kehlen des zahlreichen Trosses als den fürstlichen zu Gute kommen mochte. Aus den Namen, welche die Biere der verschiedenen Städte führten, und die sich zum Theil bis auf den heutigen Tag erhalten haben, können wir noch manchen Schluß auf ihre Eigenschaften und Wirkungen ziehen. Freilich dürften diese wenig unserm heutigen Geschmack entsprochen haben, wenn auch bei der Erfindung der Namen vielfach der Volkswitz mit im Spiel gewesen sein mag. Eines der bösesten Biere scheint das Boitzenburger gewesen zu sein, das den verhängnißvollen Namen „Bit (beiß) den Kerl" führte, und ein noch schlimmeres vielleicht das „Mord und Tod" genannte Bier von Köpenik und Eisleben. Sehr berauschender Natur müssen auch das „Brausegut" aus Benneckenstein, das „Ich weiß nicht wie" aus Burtehude" und das „Kater" genannte Bier von Stade gewesen sein, von welchem letzteren zur Erläuterung gesagt wird: „Es kratzet wie ein Kater den Menschen, der sein zu viel getrunken hat, des Morgens im Kopfe." Auch das „Krabbel an der Wand" in Merseburg, das „Sähl den Kerl" in Hadeln, der „Stier" in Schweidnitz verdanken ihre ominösen Namen wohl ihrer berauschenden Eigenschaft; von dem „Zizenille" in Nauen hieß es sogar: „Zizenille, wer's trinkt, liegt drei Tage stille." Eine ähnliche berauschende, aber mehr in friedliche, als zänkische Stimmung versetzende Wirkung deuten andere Namen an, wie der „Kuhschwanz" in Delitzsch, dessen Genuß friedlich, aber beweglich und wackelig machen sollte, und der „alte Klaus" in Brandenburg, dessen Trinker alten, stillen Betbrüdern gleich werden sollten. Höchst bedenklich klingen die Namen, welche andere Biere führten, so das „Auweh" von Lützerode, das „Bauchweh" von Grimma, „Jammer" in Ostpreußen, „Bürste" in Osnabrück; „Kukuk" hieß ein Bier in Wittenberg, weil es blähte, „Hund" ein Bier in Corvey, weil es im Leibe Knurren machte. Es ließe sich noch eine ganze Menge von Biernamen anführen; denn ihre Zahl ist endlos. Jena allein hatte 4 Sorten von Bier, einen „Dorfteufel", einen „Maulesel", einen „Klotsch" und ein „Menschenfett"; Magdeburg hatte seinen „Fitz", Frankfurt seinen „Püffel", Leipzig sein „Rastrum", Erfurt seinen „Schlunz", Schöningen seinen „Todtenkopf", Herford sein „Ramme", Königslutter seinen „Duckstein", Ratzeburg seinen „Rummelteis", Wettin seinen „Reuterling".

Einzelne Biere gelangten zu ganz besonderer Berühmtheit. Der Breslauer „Schöps" verdankte sie seiner mästenden Eigenschaft. Das Gardelegen'sche „Garley" war, wie der Dichter Bornemann singt, das Bier der Hochzeiten und Kindtaufen; heute noch hat es seinen Namen bewahrt, obwohl es auf bairische Art gebraut wird. Seiner Süßigkeit und Kraft wegen wurde durch ganz Deutschland der „Broihan" berühmt, der seinen Namen dem Hannöverischen Braumeister verdankt, der ihn im J. 1526 erfand. Einen ähnlichen Ruhm behaupteten lange Zeit die Braunschweiger „Mumme" und die von dem kleinen Flusse bei Goslar benannte „Gose". Das geschätzteste aller deutschen Biere des Mittelalters war aber das Eimbecker. Dies Bier war es ganz besonders, durch dessen Darreichung man selbst Fürsten ehrte, und man darf darum die Huldigung nicht unterschätzen, die Herzog Erich von Braunschweig Martin Luther nach seinem mannhaften Verhalten auf dem Reichstage zu Worms dadurch erwies, daß er ihm eine einzige Flasche dieses Bieres zuschickte.

Wenn wir in dieser Blüthezeit des deutschen Bieres im Mittelalter unter den Namen der Städte, die sich durch ihre Biere hervorthaten, die süddeutschen und insbesondere die baierischen vermissen, so dürfen wir daraus keineswegs schließen, daß sie die Bierbrauerei weniger gepflegt hätten. Im Gegentheil deuten die zahlreichen Bierordnungen, deren eine schon im J. 1155 in Augsburg erschien und schon damals das Ausschenken schlechten Bieres oder nach unrichtigem Maaße mit schweren Strafen belegte, sowie die frühe Einführung einer Biersteuer (in Ulm schon im J. 1255) darauf hin, daß man auch dort ein gutes Bier zu schätzen wußte, und daß man auch genug trank, um auf den Einfall zu bringen, es zu einer Einnahmequelle für den Rathssäckel zu machen. Daß Norddeutschland in jener Zeit mehr genannt wird, liegt wohl daran, daß der deutsche Handel damals fast ausschließlich seinen Weg zu den Häfen der Nord= und Ostsee nahm, und darum auch nur das norddeutsche Bier in das Ausland gelangen konnte. Der dreißigjährige Krieg machte jener deutschen Bierherrlichkeit ein Ende. Wie der Weinbau, verschwand auch der Hopfenbau in Folge der Verwüstungen jenes Krieges aus vielen Gegenden Deutschlands völlig. Langsam erst erholte sich die deutsche Bierbrauerei wieder, bis sie in unsrer Zeit abermals sich zur Weltherrschaft emporgeschwungen hat.

Bauten in Afrika.

Von Gerhard Rohlfs.

Erster Artikel.

Wenn wir hier die Bauweise der in Afrika befindlichen Völker, soweit es dessen Norden und Centrum angeht, beschreiben wollen, so sehen wir selbstverständlich von den antiken Baudenkmälern ab. Allein die Bauten, welche wir in Aegypten beschreiben könnten, würden Bände füllen, und die, welche wir in den sogenannten Berberstaaten antreffen, seien es nun Reste der Libyer, der Phönizier, der Griechen, Römer und der Christen der ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung, würden Folianten füllen, wenn Jemand sich der Mühe unterziehen wollte, ausschließlich diesen Gegenstand zu behandeln.

Indem wir aber wiederum von Aegypten absehen, so weit es die neuen Bauten jetzt lebender Generationen anbetrifft, so glauben wir damit vollkommen im Rechte zu sein; denn die Paläste, die Moscheen, welche von den jetzigen Herrschern des Landes der Pharaonen errichtet worden sind, wurden nicht von den Aegyptern selbst erbaut. Ausländische Architekten leiteten die Construction, und nur die roheste Arbeit wurde von den Eingeborenen selbst verrichtet.

Anders ist es in den Berberstaaten. Obschon auch hier der christlich-europäische Einfluß sich nicht leugnen läßt, namentlich bei den Baulichkeiten von Tripolitanien, Tunesien und Algerien, so finden wir hier doch noch mehr einheimisches Wesen und Form. Fast ganz rein von europäischen Einflüssen hat sich die Bauweise in Marocco gestaltet, obschon die monumentalen Gebäude fast alle aus der Periode her datiren, wo dieses Reich mit Spanien eng verknüpft war.

Die colossalen Bauten von Fes, die Djemma-el-Karnin, die Djemma-Mulei-Dris, die Paläste des Kaisers, drei an der Zahl, das umfangreiche Schloß des Sultans in Mäkenes, der Djemma-el-Fanal in Marocco selbst, das Lustschloß des Kaisers ebendaselbst, stammen alle aus der Periode des westlichen Califats.

Im heutigen Nord-Afrika können wir die Bauten der Bewohner der Städte, die Dörfer des sogenannten Tel oder Atlasgebietes, die Burgen der Bewohner am Südwestabhange des Atlas und die Bauten der Oasenbewohner unterscheiden. Ferner haben wir Zelte, Hütten und Höhlen der Bewohner Nordafrika's in Betracht zu ziehen.

Was uns bei den Häusern der Städte (ich nehme hier Fes, die Hauptstadt des Kaiserreichs Marocco, als Vorbild) am meisten auffällt, ist, daß das Aeußere fast vollkommen schmucklos ist, und daß mit Ausnahme einer niedrigen Thür nirgends die Einförmigkeit einer weiß überkalkten Mauer durch Fenster oder sonstige Oeffnungen unterbrochen wird. Wie bei den alten römischen Wohnhäusern, gruppirt sich Alles um einen Hof, der meistens rechtwinklig und viereckig ist. Im Hofe selbst befindet sich fast immer eine Cisterne, die das Regenwasser des ganzen Jahres ansammelt, und da, wo es möglich ist, in Fes z. B., eine Fontaine mit sprudelndem oder immer fließendem Wasser. Der Hof selbst ist bei den Vornehmen mit Marmorplatten oder mit Kieselchen mosaikartig belegt. Auf den Hof nun, zu dem man von der Straße stets durch einen gewundenen Eingang hineinkommt (damit man nicht von der Straße aus direct in's Innere des Hauses sehen kann) öffnen sich die Zimmer. Dieselben sind äußerst lang, und nur ausnahmsweise haben sie eine Breite von mehr als 12 Fuß. Meist sind die Zimmer sehr hoch, mindestens immer 20 F. Wenn ein Wohnzimmer z. B. 40 F. lang wäre und 25 F. Höhe hätte, so würden marokkanische Architecten diesem Zimmer höchstens 8 F. Breite geben. Eine große gewölbte Thür, meist in der Mitte angebracht, führt hinein; dicht neben der Thür, rechts und links, befinden sich zwei kleine Fenster mit eisernen Gittern, ohne Glas.

Meist sind parterre mehrere solcher Zimmer um den Hof herum, und findet sich ein zweiter Stock, so ist die obere Anordnung eine ähnliche. Es läuft sodann um den Hof eine Säulenhalle herum, zu welcher man oft mittelst einer im Bau befindlichen steinernen, oft mittelst einer hölzernen Treppe hinaufkommt. Man liebt es, im Innern der Zimmer in die Wände nischenartige Vertiefungen zu machen, welche oft, mit hölzernen Thüren versehen, als kleine Schränke dienen. Der Fußboden ist meist mit Fließen ausgelegt, welche in Fes gearbeitet werden, oft auch mit kleinen Fließstückchen, viereckig, dreieckig, sternartig von Form, und von den verschiedensten Farben. Mit diesen legt man dann die buntesten Muster zusammen; große Sterne in der Mitte oder der sogenannte Ring des Salomon bilden immer Hauptfiguren. Diese kleinen Fließchen, von denen ein einzelnes nicht größer als 1 bis 1½ Zoll ist, sind glänzend glasirt, heißen Slaedj und werden ebenfalls in Fes fabricirt. Der Gesammtanblick einer solchen Art ausgelegten Fußbodens ist reizend.

Die Wände im Zimmer sind vollkommen weiß, manchmal jedoch mittelst Gips in quadratische Felder abgetheilt. Bei den Reichen läuft oben, anscheinend, um das Gebälk zu unterstützen, ein Kranzgesimse herum, oft auch eine breite Borde, welche Koran-Sprüche enthält. Da in Marocco, ausgenommen bei jenen kleinen „Kubbas“, welche als Grabstätten für Heilige oder Fürsten dienen, nirgends das Gewölbe angewendet wird, so sehen wir die Decke der Paläste und Wohnungen nur aus Holz

gearbeitet. Oft wird, um eine solche Decke auszuschmücken, die größte Sorgfalt entwickelt, nicht nur in Holzschnitzerei, sondern auch in Auslegung, von Holz einer Art „Parquetirung“. Dünne, aber äußerst dicht neben einander liegende Balken bilden das Gerippe, darüber liegen Bretter, das Ganze wird dann inwendig teppichartig ausgeschnitzt und oft mit farbigen Holzstückchen ausgelegt; manchmal enthalten auch die Decken zwischen ihrem Teppichmuster großbuchstabige Sprüche. Diese Art, auf eine bunte und gefällige Weise die Plafonds zu schmücken, hat sich vollkommen gut in Marocco erhalten. Statt die vielen Balken, welche den Plafond stützen, offen zu zeigen, sind diese auch wohl mit Brettern beschlagen, welche dann ähnlich geschmückt werden.

Thüren, Fenster und Nischen zeigen alle jenen bekannten Hufeisenkeilbogen, den die Araber erfunden haben sollen. Sehr oft sind die Bogen selbst auf die phantastischeste Art wieder ausgewölbt und ausgezackt, so daß in einer Bogenhälfte manchmal bis 10 kleinere Bogen vorkommen. Auch die Anwendung von 2, 3 und 4 Säulen, dicht bei einander, findet man heute in Marocco noch in Anwendung. Als ich einen längeren Aufenthalt in Uesan beim Hadj Abd-es-Salam, dem Großscherif, hatte, zeigte ich ihm eines Tages eine Abbildung des Löwenhofes der Alhambra aus Sedillot's Histoire des Arabes. Hadj Abd-es-Salam annectirte das Buch der Abbildungen wegen (und es ist heute noch in seinem Besitze) und verreiste dann auf längere Zeit. Als ich zurückkam, hatte er allerdings nicht einen Löwenhof, aber in seinem Garten eine reizende Veranda errichten lassen: ein längliches Viereck mit nach vorn geöffneter Seite. Die „kannelirten Bögen“ wurden von Doppelsäulen getragen, der Fußboden war aus bunten „Staedj“ zusammengesetzt zu einem allerliebsten Muster, und der Plafond von Holz schillerte von blauen und goldenen Feldern.

Die Paläste des Sultans, der Großen und Reichen haben ganz ähnliche Anordnung, nur daß ihre Wohnungen statt eines Hofes oft drei, vier oder mehrere Höfe haben, und alle Räumlichkeiten bedeutend größer sind.

Was die Moscheen anbetrifft, so finden sich im ganzen westlichen Afrika (nicht bloß in Marocco, welches als eigentliches Westland bei den Maroccanern den Namen „Rharb-djoani“ hat) gar keine, die irgendwie christliche Reminiscenzen aufkommen ließen. Denn die in Algier befindliche Moschee, die später als christliche Cathedrale eingerichtet wurde, und welche vom letzten Dei kurz vor der Eroberung Algeriens erbaut worden war, zeigt in ihrer ganzen Anlage allerdings den Styl einer christlichen Kirche, ist aber auch von christlichen Sclaven und Renegaten erbaut worden. Fast durchweg zeigen die maroccanischen Moscheen, sowie die der übrigen Berberstaaten einen großen Hof, der manchmal von einer Säulenhalle umgeben ist. Nach Osten zu vermehren sich die Säulenhallen zu verschiedenen Schiffen. So zeigt die Karnin in Fes so viele Säulen, daß die ganze Mosche 360 haben soll. Die Säulen selbst, die auf einer einfachen Basis ruhen, sind ohne Schmuck, und auch das Capitäl zeigt große Einfachheit. Die hufeisenförmigen Bögen gehen von Säule zu Säule, so daß, wo mehrere Schiffe sind, immer vier Bögen an einer Säule entspringen. Fast in allen Moscheen kann man, wie überall bei arabischen Bauten, die größten Unregelmäßigkeiten beobachten, und die Abwesenheit von Harmonie und Verhältniß tritt überall zu Tage. Es ist, als ob z. B. die Höhe der Säulen eine überaus gleiche sein müßte, so daß man die Säulen für eine Veranda von 20 F. Breite ebenso hoch macht wie die, welche das Dach einer Moschee stützen, welche vielleicht einen Flächenraum von 200 F. Geviert hat.

Die Wände in den Moscheen, welche letztere im Rharb „Djemma“ genannt werden, sind von außen in der Regel ohne Schmuck, einförmig und fensterlos wie die übrigen Bauten. Im Innern ist dieselbe Anordnung zu bemerken wie in den Wohnungen. Die Gebetsnische, „Kybla“ genannt, wird auch heute oft noch durch ein prächtiges Stalactit-Gewölbe überdeckt; auch diese Kunst hat sich in Marocco erhalten. Diese Stalactit-Gewölbe, wie man sie genannt hat, sind indeß weiter nichts wie einfache Auswölbungen; der Stalactitenschmuck ist von Gyps. In der eigentlichen Sculptur haben die Araber überhaupt nie etwas geleistet, da ihnen Bilder aus Stein zu meißeln verboten ist. Ihre ganze Kunstfertigkeit beschränkt sich daher auf Stuccoarbeit, und hier ließen sie ihren mathematischen Formen die Zügel schießen. So findet man denn in Gyps gearbeitet die auf wunderbarste Art sich kreuzenden Linien.

Wenn der Reisende im Hofe der großen Djemma et Karnin zwei prachtvolle Marmorfontainen bewundert und dann vielleicht sich selber sagen möchte, hier haben doch die Araber in Steinarbeit etwas geleistet; so wird seine Meinung von den Eingeborenen in Fes selbst gleich corrigirt werden: „Diese Fontainen sind von „Öldj“, d. h. christlichen Sclaven, gearbeitet.“

Der „Mimber“ oder die Treppe, welche in keiner Moschee fehlt, von der das „Kotba“, d. h. das Freitagsgebet, gelesen wird, ist fast immer aus Holz. Hier bemerken wir ebendasselbe, was wir schon bei den Mauerarbeiten zu beobachten Gelegenheit hatten. Ebenso wenig, wie die Araber gelernt haben, aus Stein heraus zu arbeiten, ebensowenig treffen wir bei ihnen Holzschnitzereien. Die Gebetstreppen sind daher, was die Form anbetrifft, alle roh und primitiv; aber manchmal ist die Oberfläche des Holzes ausgravirt, und wir finden dann dieselben oder ähnliche Linienbilder, wenn sie mit krummen Linien gezeichnet sind, „Arabesken“ genannt, wie wir dieselben an den Wänden der Mauern in Stucco kennen gelernt haben.

Man kann also keineswegs sagen, daß die Araber Afrika's zurückgegangen sind. Aber so wie man in Sevilla und Granada zur Zeit der Almoraviden und Almohaden, zur Zeit der größten Glanzperiode der sogenannten „maurischen Architectur“ baute, so baut man noch heute. Man hat keineswegs verlernt ebenso zu bauen, aber Fortschritt in der Architectur ist nirgends zu finden. Man versteht es vollkommen, jene ogivischen Bögen, jene Porzellanmosaiken, jene Stickereien auf Gyps und Holz darzustellen, wie zur Zeit der „Abd-er-Rhaman“; wenn man aber Stillstand in Kunst und Wissenschaft als Rückschritt bezeichnen kann, dann haben die Araber entschieden Rückschritte gemacht. So haben sie denn auch keineswegs gelernt, ihren Bauten irgendwie Solidität zu geben. Was heute gebaut ist, verfällt morgen. Wären die Alhambra und die Gonalda nicht in Spanien, wären sie der Sorglosigkeit einer mohammedanischen Zeit ausgesetzt, was würde von diesen Monumenten arabischer Architektur heute noch erhalten sein? Und wie lange stehen diese Bauten? Wie lange stehen sie im Verhältniß zu den Bauüberresten, die uns das Griechen- und Römerthum überlassen haben, und die, trotzdem oft 2000 Jahre verstrichen und Zeit und Menschen das Ihrige thaten, Alles zu vernichten, manchmal in ihren einzelnen Theilen sich so erhalten haben, als ob sie von gestern wären.

Die Unsolidität der arabischen Bauten kennzeichnet sich denn nicht nur in der äußeren Architectur, sondern auch in der Benutzung des Materials bei den Hauptmauern und Pfeilern. In keinem einzigen Gebäude der Berberstaaten finden wir behauene Steine aus Sandstein oder Marmor, sondern immer nur gebrannte Thonsteine angewandt. Meist aber sind die großen Mauern, namentlich die von monumentalen Bauten, aus zwischen Planken schichtweise gepreßten Steinchen, Cement und Kalk errichtet. Diese Mauern halten sich aber nur dann einigermaßen gegen den Zahn der Zeit, wenn die äußere Bekleidung vollkommen gut und immer wie neu unterhalten wird; sonst ist binnen Kurzem die Baute dem Ruin ausgesetzt.

Daher liegen denn auch die Bauten, welche von Yussuf ben Taschfin und Mohammed ben Abd Allah herrühren, heute in Trümmern, und selbst die, welche vom letzten oder vorletzten Kaiser errichtet sind, von Mulei Abd-er-Rhaman-ben-Hischam und Mulei Sliman sind halbe Ruinen. Und ist es selbst in Aegypten anders, wo doch der europäische Geist heute Alles durchdringen soll? Hörte man nicht oft genug den verstorbenen Diebitsch klagen, daß wenn das letzte Ende eines Palastes fertig gebaut sei, der Anfang desselben anfange zu verfallen!?

Von den städtischen Bauten bleiben uns nur noch die Befestigungsmauern derselben und die kleinen Dome zu erwähnen. Erstere sind durchweg aus gepreßten Mauern errichtet und hinlänglich stark, um alter Artillerie einige Stunden Widerstand leisten zu können. Auf denselben führt ein Weg herum, der nach Außen durch eine mannshohe krenelirte Mauer aus Backstein geschützt ist. Man bemerkt nirgends irgend einen Plan, nirgends fortificatorischen Sinn, um die Befestigungen irgendwie dem Terrain anzupassen; nur die Ausdehnung der Stadt selbst gibt das Maaß der äußeren Schutzmauer ab.

Unterbrochen und flankirt werden diese Umfestigungsmauern durch viereckige oder runde Thürme, deren Hälfte außerhalb der Mauern hervorspringt; sie sind in der Regel halb mal höher und dienen hauptsächlich dazu, die Kanonen aufzunehmen. Oft noch durch Gräben beschützt, bieten auch diese kein ernstliches Hinderniß. Bastionirte Mauern, Außenwerke, mögen es nun Fleschen, Lünetten oder gekrönte Bastionen sein, kennt man in den Berberstaaten nicht, und wenn auch die Hauptstadt Fes zwei bedeutende Außenwerke besitzt, so sind diese nicht von den Arabern errichtet, sondern von Renegaten (Öludj) unter der Regierung des Sultan Sliman, Großvaters des jetzt regierenden.

Unsere Kenntniß von den sogenannten Infusionsthierchen.

Von W. Medicus.

Sechster Artikel.

Ein ganz besonderes Interesse hat neuerdings die Fortpflanzung der Infusorien erlangt. Wir werden mit der Schilderung dieser leider in manchen Punkten noch nicht ganz aufgeklärten Verhältnisse diesen Aufsatz beschließen und müssen in dem hohen Interesse, welches diese Forschungen neuerdings erlangt haben, die Rechtfertigung suchen, wenn wir hier näher auf die noch nicht geeinigten Meinungen eingehen, als dies vielleicht Manchem gutdünken möchte. Sowohl ungeschlechtliche, als geschlechtliche Fortpflanzung zeigen uns die Infusorien. Die erstere ist fast ausschließlich Theilung und zwar vorwiegend Quertheilung, d. h. die beiden neuen Thiere gehen aus dem alten hervor durch eine Theilung senkrecht auf die Längsaxe des alten Thieres. Längstheilung, bei welcher die Theilungsebene parallel der Längsaxe liegt, ist nur bei dem sogenannten peritrischen Infusorien unzweifelhaft beobachtet. Die früherhin sehr zahlreich beschriebenen Fälle von Längstheilung hat man neuerdings als mit der geschlechtlichen Fortpflanzung im Zusammenhang stehende Vereinigungen zweier Individuen erkannt. Die Quertheilung geschieht, nachdem das Infusorium beträchtlich in die Länge gewachsen ist, durch allmälige quere Einschnürung in der Mitte. Hierbei verdoppeln sich die Organe, welche in dem sich theilenden Infusorium nur ein-

mal vorhanden sind; so bildet sich an dem einen Thier ein zweiter Mund, After u. s. w. Bei gewissen Gattungen bleiben die durch Theilung erzeugten Individuen vereinigt und bilden dann ganze Gesellschaften von Thieren, sogenannte Thierstöcke. Dies findet sich in der Abtheilung der Peritrichen, wo die auf ihren Stielen sitzenden Thierchen ganze Bäumchen bilden.

Die Infusorien, bei welchen eine geschlechtliche Fortpflanzung bis jetzt beobachtet wurde, besitzen zu diesem Behuf zwei eigenthümliche Gebilde, Organe, wenn man so will, einen sog. Kern oder Nucleus, das weibliche Organ, und einen Nucleolus, das männliche Organ; manche Infusorien besitzen diese Gebilde auch in mehrfacher Anzahl. Der Kern ist ein verschieden gestaltetes, bald rundes, bald eiförmiges, bald auch band- und hufeisenförmiges Gebilde, von feinkörniger Beschaffenheit und umschlossen von einer Membran. Auch der Nucleolus ist ein sowohl in Gestalt als Lage im Infusorium sehr wechselnder Körper; seine Größe bleibt gewöhnlich beträchtlich hinter der des Nucleus zurück. In der Regel findet er sich in der Nähe desselben, ihm angelagert, oder ist sogar in eine Concavität desselben eingebettet; seiner physikalischen Beschaffenheit nach ist er gewöhnlich heller und glänzender als der Nucleus.

Das Verdienst, die geschlechtliche Funktion des Kernes und des Kernchens zuerst richtig erkannt zu haben, gebührt einem französischen Forscher, Balbiani. Dieser erkannte zuerst, daß in den bis zu dieser Zeit als Längstheilung aufgefaßten Zuständen der Infusorien keineswegs derartige Verhältnisse vorliegen, sondern, daß dieselben Vereinigungen zweier Individuen zum Zweck geschlechtlicher Fortpflanzung seien, sogenannte Conjugationen. Das Wesen dieser Conjugationen besteht darin, daß sich zwei selbständige Individuen mit einem Theil ihrer Körper zusammenlegen, an den Berührungsstellen auf eine Strecke weit völlig mit einander verschmelzen, ja sogar, wie das auch vorkommt, völlig mit einander verwachsen. Gewöhnlich jedoch trennen sich die Individuen, nachdem sie einige Zeit auf diese Weise vereinigt gewesen waren, wieder, indem einzelne Theile des Wimperkleides des einen Individuums ganz neu gebildet werden. Ueber die Bedeutung dieses Actes in der Fortpflanzungsgeschichte der Infusorien sind jedoch die Ansichten noch getheilt. Balbiani möchte die Fortpflanzung dieser Thiere ganz nach dem bekannten Schema, das für diesen physiologischen Proceß in der höheren Thierwelt gilt, erklären und läßt daher aus dem Nucleus jedes der conjugirten Thiere während des Conjugationsactes durch Auswachsen und Theilung desselben eine Anzahl kugliger und mit einem Kern versehener Gebilde hervorgehen, die er den Eiern der höheren Thiere gleichstellt. Der oder die Nucleoli jedes conjugirten Thieres theilen sich gleichfalls, und in jedem der so gebildeten Theilstücke bildet sich eine Menge feiner haar- oder stäbchenförmiger Körperchen, vergleichbar den Samenfäden der höheren Thiere. Nach Balbiani tauschen nun die beiden in der Conjugation begriffenen Thiere diese Samenfädenballen aus, d. h. sie begatten sich gegenseitig. Hierbei ist nun zu bemerken, daß Balbiani dem Nucleus eine von den Beobachtungen der übrigen Forscher abweichende Beschaffenheit gibt; ihm ist derselbe in einem feinen Schlauch eingeschlossen, der in seinem unteren Theil als Leitapparat für die weiblichen Geschlechtsprodukte dient und mit einer besonderen Geschlechtsöffnung nach außen führen soll. Auf ähnliche Weise sollen auch sämmtliche Theilstücke des Nucleus ursprünglich in einen gemeinsamen Schlauch eingeschlossen sein. Dieser angeblichen Einrichtung der Geschlechtsorgane der Infusorien muß man sich erinnern, will man die Balbiani'sche Auffassung der Conjugation, hauptsächlich den Austausch der Samenmassen verstehen. Nach Balbiani findet einfach die Befruchtung der Eier durch die Samenfäden statt, d. h. die letzteren dringen in die Eier ein und verschwinden hierauf, indem sie aufgelöst werden. Die befruchteten Eier sollen hierauf nach außen abgelegt werden und sich außerhalb des mütterlichen Leibes zu jungen Infusorien entwickeln.

Mit diesen von Balbiani vertretenen Anschauungen erklärt sich nun Stein, der Prager Infusorienforscher, ganz und gar nicht einverstanden. Ihm ist die Conjugation, die er gleichfalls genau untersucht und bestätigt hat, nicht ein eigentlicher Begattungsact, sondern nur ein Proceß, welcher die Entwicklung der Geschlechtsstoffe anregt. Nach seinen Erfahrungen trennen sich die conjugirten Individuen wieder, ohne daß der von Balbiani behauptete Austausch der Samenfädenmassen stattgefunden hätte. Während der Conjugation wächst gewöhnlich der Nucleus bedeutend, der Nucleus aber erleidet die auch von Balbiani beschriebene Theilung in mehrere Stücke während der Conjugation oder auch manchmal erst nach der Trennung, und in diesen Stücken entwickeln sich die Samenfäden. Der Zerfall des Nucleus in die von Balbiani für Eier erklärten Theilstücke ist jedoch nach Stein erst die Folge einer durch die Samenfäden auf den sehr vergrößerten Nucleus ausgeübten Befruchtung. Die Befruchtung lassen demnach beide Forscher zwischen ganz verschiedenen Dingen vor sich gehen. Aus dem befruchteten Nucleolus gehen nun nach Stein nicht etwa Eier hervor, sondern kuglige Gebilde, von ihm Keimkugeln genannt, die theils zu einem neuen Nucleus sich wieder vereinigen, theils sich mit einem Sarkodehofe umhüllen, eine Vacuole erhalten und so zu den von ihm Embryonalkugeln genannten Gebilden werden. Aus diesen Embryonalkugeln nun bilden sich die Embryonen, die jungen Infusorien, aus und zwar, indem ihr Kern eine Art Knospe treibt, die sich mit einem Theil des Protoplasmahofes der Embryonalkugel umhüllt, sich ablöst und nun einen eigenthümlichen Embryo darstellt, der eine große Aehnlichkeit mit einem Thier einer von uns bis jetzt noch nicht besprochenen Infusorienabtheilung, der sogenannten Acineten, besitzt. Er hat nämlich keinen Mund zur Aufnahme von Nahrung, sondern eine bedeutende Anzahl eigenthümlicher Tentakeln, fadenartiger Gebilde, die an ihrem Ende mit einer knopfförmigen Anschwellung versehen sind, mit welchen Tentakeln das Thier im Stande ist, andere kleine Infusorien auszusaugen. Ganz dieselbe eigenthümliche Einrichtung zur Nahrungsaufnahme besitzen auch die Acineten, die ähnlich den Vorticellen auf Stielen befestigt sind. Diese acinetenähnlichen, kleinen, aus den Embryonalkugeln hervorgegangenen Wesen werden durch eine besondere Oeffnung von dem Mutterthier geboren. Ihre weitere Entwickelung zu ihrer Mutter ähnlichen Thieren gelang bis jetzt Stein noch nicht zu verfolgen; er hat hingegen diese Embryonen sich zu ähnlichen Thieren auf ungeschlechtlichem Wege fortpflanzen sehen.

Wir müssen jetzt auch noch kurz den Einwand anführen, den Balbiani gegen die eben geschilderte Stein-

sche Ansicht macht. Er hält die acinetenartigen Embryonen gar nicht für Nachkömmlinge oder überhaupt nähere Verwandte des Infusoriums, in welchem sie sich finden, sondern für freche Schmarotzer, die sich durch eine von ihnen gefertigte Oeffnung (die Stein'sche Geburtsöffnung) den Eingang in das Infusorium erzwungen haben, nun hier ein fröhliches Schmarotzerleben führen und sich reichlich vermehren. Die Stein'schen Embryonalkugeln sollen nichts weiter sein, als derartige schmarotzende und sich ungeschlechtlich vermehrende Acineten.

Specielle, noch sorgfältigere und mit aller Vorsicht vor Irrthümern, die sich auf diesem Gebiet der Forschung so leicht einfinden, angestellte Untersuchungen können allein über die Berechtigung der einen oder der andern Ansicht entscheiden oder an ihre Stelle eine neue, richtigere setzen. Oben, als wir von jenen eigenthümlichen, schmarotzenden, rhizopodenähnlichen Thieren, den Gregarinen, sprachen, verwiesen wir in Betreff ihrer Fortpflanzung auf die Infusorien, und es geschah dies deshalb, weil sich bei ihnen häufig eine ähnliche Conjugation findet, wie bei letzteren. Zwei dieser Gregarinen heften sich innig aneinander, runden sich mehr und mehr zu einer Kugel zu, ohne jedoch zu verschmelzen, und scheiden eine starke, elastische Hülle um sich aus, um nun eine sogenannte Cyste darzustellen. In dieser Cyste erfährt ihre Körpermasse eine eigenthümliche Umwandlung; sie bildet nämlich eine große Zahl spindel- oder stäbchenförmiger Körperchen, die aus einer festen Hülle und einem körnigen Inhalt bestehen. Man hat diese Körperchen Pseudonavicellen genannt, wegen ihrer Aehnlichkeit mit den sog. Navicellen, kleinen, kieselschaligen Algen. Die in der Cyste eingeschlossenen beiden Gregarinen haben sich während dieser Umwandlung in Pseudonavicellen vereinigt durch Zerstörung der sie trennenden Wände. In diesem Zustand kommen die Cysten mit dem Koth der Thiere, in welchen sie leben, gewöhnlich in die Außenwelt. Wie aus diesen Pseudonavicellen wieder Gregarinen hervorgehen, ist noch nicht völlig aufgeklärt; Lieberkühn hat es wahrscheinlich zu machen versucht, daß aus ihnen amöbenähnliche Wesen ausschlüpfen, die sich später in Gregarinen umwandeln sollen.

So interessant auch dieser Conjugationsproceß bei der Fortpflanzung der Gregarinen im Vergleich mit den Fortpflanzungsverhältnissen der Infusorien erscheint, so darf doch nicht verschwiegen werden, daß sich häufig auch einzelne Gregarinen einkapseln und die Umwandlung in Pseudonavicellen erfahren. Die Conjugation, wie sie bei den Gregarinen sich findet, ist eine auch in der Pflanzenzenwelt verbreitete Erscheinung und kann als die niederste Stufe geschlechtlicher Fortpflanzung angesehen werden. Eine ganze Abtheilung der Algen, der die sogenannten Conjugaten, verdankt dieser Fortpflanzungsweise ihren wissenschaftlichen Namen.

Schließlich noch einige Worte über eine Fortpflanzungsweise der Infusorien, die gleichfalls Anklänge an die der Gregarinen hat. Man hat diesen Vorgang die Encystirung oder Einkapselung der Infusorien genannt. Ein zur Ruhe gekommenes Thier scheidet, wie die Gregarinen, eine feste Hülle aus; es encystirt sich und ist in diesem Zustande fähig, einer großen Zahl von Gefahren Trotz zu bieten, welchen es sonst unbedingt erlegen wäre. So erträgt es in diesem Zustand vollständige Austrocknung und höhere Temperatur sehr lange und kann weithin durch Winde und Wellen getragen werden, bis es wieder an einen für seine Entwickelung günstigen Ort kommt; hier wirft es die Hülle ab und setzt sein Leben fort. Oder es vermehrt sich auch, bevor die Hülle gesprengt wird, innerhalb derselben und zerfällt in eine Anzahl Theilstücke, die als selbständige Individuen aus der Hülle hervorgehen.

Wenn wir überlegen, wie reichlich in den natürlichen Gewässern die Infusorien verbreitet sind, und wie häufig der Fall eintreten mag, daß durch Eintrocknung derartiger Gewässer ihre Infusorienbevölkerung sich encystirt, so begreifen wir es, wie die Atmosphäre stets eine Menge gleichsam schlafender Infusorien enthält, da ein daher brausender Wind diese nur Stäubchen darstellenden Cysten aufnehmen und weithin verbreiten muß. Nirgends finden diese encystirten Infusorien eine bessere Lebensstätte als in jenen Infusionen, mit organischen, sich zersetzenden Materien reichlich imprägnirten Flüssigkeiten. Wir bedürfen demnach nicht einer elternlosen Entstehungsweise zur Erklärung der plötzlich in einer Infusion sich einstellenden Bevölkerung; wir wissen jetzt, daß die Atmosphäre die zu ihrer Erzeugung nöthigen Mittel in reichlicher Menge enthält, wenn es auch noch nicht in allen Fällen gelungen ist, den viel verschlungenen Wegen dieser Naturgeheimnisse zu folgen.

Dieser leider nur zu sehr gedrängte Bericht über den heutigen Stand der Forschungen im Gebiet der niedersten Thierwelt möge dazu dienen, die häufig als Wunder angestaunten kleinen Thierchen in ihrer wahren Beschaffenheit kennen zu lehren und zu zeigen, wie die Ausführung sämmtlicher Lebensfunctionen sich in der Natur mit einem höchst einfachen oder geradezu nicht organisirten Körper vereinigt findet. Die hier besprochenen Thierchen sind nicht etwa Wundergeschöpfe von complicirtem, dem der höheren Thiere sich anschließendem und zugleich in winzigem Raume ausgeführtem Bau, wie Ehrenberg es wollte, sondern mit ihrer Kleinheit ist auch eine entsprechend einfache Organisation verbunden.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 9. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 1. März 1871.

Das Bier.

Von Otto Ule.

2. Das Malz.

Allerdings haben wir schon aus der Geschichte des Bieres ersehen, daß es eine Menge von Getränken gibt, die auf den Namen „Bier“ Anspruch haben, wenn wir darunter jedes aus Getreidekörnern bereitete gegohrene Getränk verstehen. Halten wir uns aber an das Bier der civilisirten Gegenwart, so müssen wir alles ausschließen, was nicht aus Hopfen und Malz hervorging. Dabei bleibt noch immer einige Mannigfaltigkeit, da das Malz aus sehr verschiedenen Getreidearten bereitet werden kann. Schon seit alter Zeit wurde zwar in Deutschland die Gerste vorzugsweise zum Bierbrauen benutzt; aber die Ansichten wechselten doch, und wenn in Nürnberg seit 1290 die Gerste nur erlaubt war, so bestand in Augsburg sogar seit 1433 ein ganzes Jahrhundert lang eine Verordnung, alles Bier aus Hafer zu brauen. Gegenwärtig wird fast nur noch die Gerste benutzt und zwar besonders die große, zweizeilige und die kleine, vierzeilige (H. distichon und vulgare), in Schottland auch die ein rauhes Klima vertragende sechszeilige Gerste (H. hexastichon); neuerdings ist noch die sogenannte Himalayagerste hinzugekommen, die sich durch eine sehr dünne Hülse auszeichnet. Außerdem findet nur der Mais in England und Nordamerika in der Bierbrauerei Verwendung. Da es vorzugsweise auf das Stärkemehl der Getreidekörner ankommt, aus dem sich ja bei der Gährung der Alkohol bilden soll, so könnte es allerdings scheinen, als ob alle Getreidearten für die Bierbrauerei gleich geeignet wären. Insofern dürfte sich sogar der Weizen wegen seines größeren Stärkemehlgehaltes noch mehr empfehlen als die Gerste, wenn nicht etwa der hohe Preis im Wege wäre. Aber die Ge-

treidekörner enthalten doch auch noch andere Dinge als Stärkemehl, und namentlich kommen die eiweißartigen Bestandtheile ihrer Hülse, da sie erst die Umwandlung des Stärkemehls in Alkohol vermitteln sollen, sehr erheblich in Betracht. Diese besitzen aber bei einigen Getreidearten, namentlich bei Roggen und Hafer, Eigenschaften, durch welche sie bei der Bierbereitung nachtheilig werden, indem sie eine schleimige Würze liefern, die sich schwer klären läßt und sehr zum Sauerwerden geneigt ist.

Das Gerstenkorn ist freilich noch kein Malz. Es enthält zwar Stärkemehl, aber aus Stärkemehl kann durch Gährung wohl Milchsäure, aber niemals Alkohol gewonnen werden. Nur Zucker ist der Alkoholgährung fähig, und Zucker findet sich in keinem Getreidekorn fertig vor. Die erste Aufgabe des Bierbrauers ist daher, das Stärkemehl in Zucker, also in Gährungsmaterial umzuwandeln. Um diese Aufgabe zu lösen, hat er von der Natur lernen müssen. Wenn man ein Samenkorn in die feuchte Erde legt, so zieht es Wasser an, quillt auf und beginnt, wenn Wärme genug vorhanden ist, zu keimen. Zuerst entwickelt sich das Würzelchen, das abwärts in die Erde dringt. Aber dieses Würzelchen ist nicht gleich im Stande, dem erwachten Leben die zur Erhaltung nöthigen Nahrungsmittel aus dem Boden oder der Luft zuzuführen. Das Samenkorn selbst muß zunächst das zarte Pflänzchen ernähren. Dazu hat die Natur in den Samenlappen einen reichen Vorrath von Nahrungsmitteln niedergelegt. Freilich befinden sich diese noch in einem unlöslichen Zustande, und das ist auch gut, da sie sonst bis zur Zeit des Verbrauchs leicht verderben würden. Um also zur Ernährung geschickt zu werden, müssen diese Nahrungsstoffe vor Allem erst löslich gemacht werden. Dazu beginnt nun unter dem Einfluß des Wassers, der Wärme und des Sauerstoffs der Luft in dem keimenden Samenkorn ein eigenthümlicher chemischer Proceß, von dem man freilich noch ziemlich wenig weiß. Man weiß nur, daß er von den stickstoffhaltigen Bestandtheilen ausgeht, daß er mit einer Aufnahme von Sauerstoff und Ausscheidung von Kohlensäure verbunden ist, und daß er schließlich zur Bildung eines eigenthümlichen Körpers führt, den man Diastase genannt hat, und der die Eigenschaft besitzt, die innere Bewegung des Zerfalls auf das Stärkemehl zu übertragen, das unlösliche Stärkemehl in lösliches Gummi und dieses in Zucker zu verwandeln. Das ist dann die Nahrung der jungen Pflanze, die sich nun weiter entwickelt, ihr Blattfederchen zu Luft und Licht emporsendet und so fähig wird, selbst für Nahrungszufuhr aus Boden und Luft zu sorgen.

Das Malzen oder die Umwandlung der Gerste in Malz ist nichts als eine künstliche Nachahmung dieses natürlichen Vorganges. Es erfordert darum auch ganz ähnliche Bedingungen: Sättigung der Gerstenkörner mit Wasser, erhöhte Temperatur, die aber nicht 40° C. übersteigen darf, und Abhaltung des Lichts. Mit dem Einquellen der Gerste beginnt also die Thätigkeit des Brauers, einer einfachen Operation, die gleichwohl manche Vorsicht erfordert. Zunächst kommt es auf die Beschaffenheit der Gerste selbst an. Sie darf nicht zu alt sein, da Getreidesamen schon in kurzer Zeit, meist schon nach 2 Jahren, ihre Keimkraft verlieren. Sie darf auch nicht ungleichartig sein, nicht von ungleichen Aeckern oder verschiedenen Sorten herstammen, weil dadurch auch die Quellreife eine ungleichzeitige werden würde, und damit die Gefahr entstünde, daß entweder ein Theil der Körner zu wenig Wasser aufgenommen hätte und der Keim dadurch zurückgeblieben wäre, oder in einem andern Theil durch zu viel Wasser die Keimkraft vernichtet wäre. Früher ließ man die Gerste oft 2 bis 5 Tage lang mit dem Wasser in Berührung und mußte dies mehrmals erneuern, um die eintretende Gährung zu beseitigen. Dadurch erlitt man aber erhebliche Verluste an nutzbaren Stoffen. Jetzt entfernt man das Wasser schon nach 12 Stunden, breitet die Gerste dann in dünne Lagen aus und besprengt sie wiederholt mit Wasser, während man durch häufiges Umschütten die Gleichmäßigkeit des Quellens befördert.

Nach dem Einquellen der Gerste folgt der Proceß des Keimens, der sich bald durch eine Erwärmung der Haufen kund gibt, deren innere Temperatur 8 bis 10° über die der Umgebung steigt. Die Feuchtigkeit im Innern verdunstet und schlägt sich an den äußeren Schichten der Haufen nieder; Kohlensäure entwickelt sich, und es verbreitet sich ein eigenthümlicher apfelähnlicher Geruch. Bald zeigen sich kleine, weiße Pünktchen an den Spitzen der Gerstenkörner; es sind die Wurzelfäserchen, die bald die Hülle durchbrechen und in's Freie treten. Während dieses ganzen Vorganges ist die sorgsamste Ueberwachung der Temperatur nöthig, da die Keime sich langsam entwickeln müssen. Ueber die Höhe, bis zu welcher die Temperatur steigen darf, sind die Ansichten verschieden; in Schottland gelten 12½° als Grenze, in England 17½°, und in Baiern läßt man die Wärme sogar auf 25—32° steigen und behauptet, daß dies einer früheren Klärung des Bieres günstig sei. Größere Wärme würde eine zu rasche Entwickelung des Keimes und ein Verderben des Malzes zur Folge haben. Darum muß auch durch ein beständiges Umschaufeln dafür gesorgt werden, daß nicht im Innern der Haufen eine zu geile Entwickelung der Keime stattfinde. Von großer Wichtigkeit ist die rechtzeitige Unterbrechung des Keimens, da hiervon wesentlich die Güte und Haltbarkeit des künftigen Bieres abhängt. Auf keinem Fall darf man es zum Hervorbrechen des Blattkeimes kommen lassen, da dieser zu seiner Entfaltung einen beträchtlichen Theil des Stärkemehls verzehren würde. Aber ebenso wenig darf man zu früh abbrechen, da die Umwandlung des Stärkemehls dann noch

nicht weit genug vorgeschritten sein würde, und das Bier darum schlecht gähren und sich nicht gut klären würde.

Die Ertödtung der Keimkraft geschieht einfach durch Entziehung der Feuchtigkeit, also durch Trocknen des Malzes, sei es an der Luft auf offnen Böden, oder auf Darren durch künstliche Wärme. In dem ersteren Falle erhält man sogenanntes Luftmalz, in dem anderen Darrmalz. Das letztere verdient jedenfalls den Vorzug, namentlich wenn dabei nicht, wie früher, Rauch, sondern heiße Luft in Anwendung kommt. Allerdings ist mit der Bereitung des Darrmalzes ein größerer Verlust verbunden, da man aus 100 Pfd. Gerste 92 Pfd. Luftmalz, aber nur 81 Pfd. Darrmalz gewinnt, welche letzteren indeß durch Anziehen von Wasser aus der Luft sich auf 86 bis 87 Pfd. vermehren. Aber dieser Verlust kann gar nicht in Betracht kommen, wenn man die wichtigen Veränderungen erwägt, die durch das Darren im Innern des Malzes hervorgerufen werden. Durch die Keimung war in dem Malz außer der Bildung der Diastase nur erst eine Auflockerung des Stärkemehls und eine Trennung seiner Körner von den unlöslichen Hüllen bewirkt worden. Eine Umwandlung des Stärkemehls in Gummi und Zucker hatte nur ganz beiläufig und in sehr beschränktem Maße stattgefunden. Eine solche erfolgt auch beim bloßen Trocknen an der Luft durchaus nicht. Wohl aber setzt der veränderte Kleber beim Darren unter dem Einfluß einer auf 50, 70, 90, ja bisweilen auf 120° gesteigerten Temperatur seine Einwirkung auf das Stärkemehl fort und verwandelt dies mehr und mehr in lösliches Gummi, so daß das spätere Ausziehen mit Wasser erleichtert wird. Steigert man das Darren bis zu einer Art von Röstung, so nimmt das Malz nicht bloß eine dunklere Farbe an, die auch auf das Bier übergeht, sondern es bilden sich auch Stoffe, die auf die Haltbarkeit und den Geschmack des Bieres von Einfluß sind. Durch die hohe Temperatur wird nämlich die Gummi und Zucker bildende Kraft des veränderten Klebers zerstört und der Zucker in Caramel umgewandelt, einen braunen Stoff von bitterlichem Geschmack, der mit einem andern gleichzeitig gebildeten aromatischen Stoffe wesentlich die Haltbarkeit des Bieres erhöht. Auch das Malz selbst erlangt durch dieses Darren eine außerordentliche Dauer und kann Jahre lang ohne Nachtheil aufbewahrt werden.

Das fertige Gährungsmaterial ist jetzt gewonnen. Das Malz darf nur noch von seinen durch das Darren sehr spröde gewordenen Keimen befreit und dann durch Schroten zerkleinert werden, um daraus durch Kochen die gährungsfähigen Stoffe auszuziehen. Jetzt erst beginnt die eigentliche Operation des Brauers.

Die Insel Friesland.

Von Hermann Meier.

Erster Artikel.

Wenn wir einen Atlas durchblättern, werden wir wohl Manches, aber doch nirgends eine Insel Friesland finden. Natürlich haben wir nur die neuesten und besten Karten durchforscht; auf alten glaubten wir nicht erst nachsehen zu brauchen. Daher unsere vergebliche Arbeit. Wenn aber einer unsrer Leser im Besitz einiger alten Karten aus der Zeit Mercator's oder noch etwas früher sein sollte, dann wird er — und gewiß zu seinem nicht geringen Erstaunen — ungefähr mitten im Ocean, zwischen den britischen Inseln und Nordamerika, die Insel Friesland finden oder doch eine Notiz, daß an dieser Stelle jenes Eiland lag und langsam verschwunden ist.

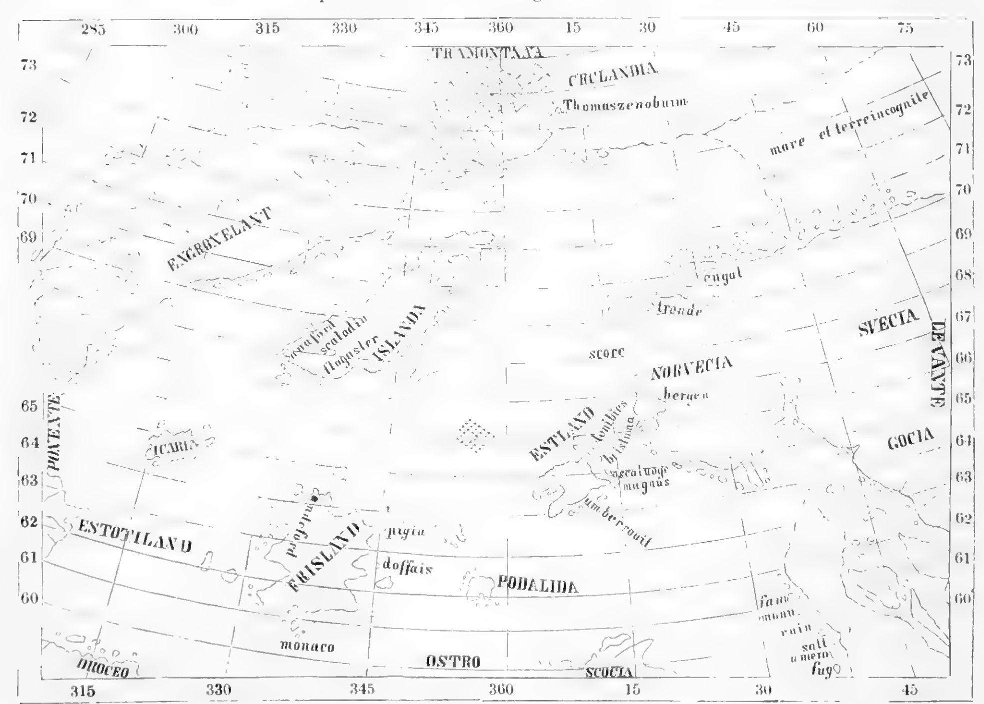
Im Jahre 1558 erschien zu Venedig ein Büchlein mit einer Karte: Dello scropimento del isole Frieslanda, Islanda, Engronelanda, Estotilanda ed Icaria, fatta sotto il polo arctico da due fratelli Zeni, M. Nicolo et M. Antonio, con un disegno particulare di tutte le delle parte di tramontana da lor scoperte. Dieses Büchlein wurde von Francisco Marcolini herausgegeben und zwar im Auftrage von Nicolo Zeno jun., der, aus einer alten aristokratischen Familie stammend, ein sehr geachteter und begüterter Nobile seiner Vaterstadt war. Dieser Nicolo Zeno der Jüngere, so lesen wir in dem Büchlein, hatte in seiner Jugend häufig mit alten Schriften gespielt und sie nach Kindermanier studirt, also verdorben und zerrissen. Als ihm nun später als Mann die unglücklichen Fragmente seines jugendlichen Spielzeugs zufällig zu Augen kamen, sah er, daß es höchst interessante und kostbare Schriften waren, die er verdorben hatte. Um das Unglück, so weit als möglich, wieder gut zu machen, suchte er die einzelnen Reste zusammen und rettete, was zu retten war. Der Inhalt dieses alten Manuscripts mit dazu gehörender Karte wird nun durch Marcolini in obigem Buch der Oeffentlichkeit übergeben. Was stand nun in dem alten Manuscript? Wirklich eine höchst interessante, zuweilen sogar romantische Erzählung.

Nicolo und Antonio Zeno, zwei Vorfahren des kleinen Wildfangs, der später ihre Schriften verdarb, lebten in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts. Der ältere Nicolo, in seiner Zeit ein sehr bekannter und tapferer Seeoffizier, fand sich im J. 1380 veranlaßt, eine Vergnügungsfahrt oder vielleicht auch eine Entdeckungsreise auf dem Ocean zu machen. Auf eigene Kosten rüstete er ein Fahrzeug aus und segelte durch die Straße

von Gibraltar zuerst nach England und Flandern. Durch einen heftigen Sturm verlor er seinen Curs, und nachdem er einige Tage herumgeirrt war, wird das Schiff an eine unbekannte Küste geworfen, das Fahrzeug scheitert, aber die ganze Mannschaft wird gerettet. Hier hören sie, daß sie sich auf der Insel Friesland befinden, welche nicht weit von Schottland liegt und Namens des Königs von Norwegen durch den Unterkönig Zichmni regiert wird. Zeno wird von diesem Fürsten, der fließend Latein spricht, höflichst empfangen. Zichmni ist sehr erfreut, den edlen Venetianer kennen zu lernen, und fordert ihn auf, dort zu bleiben und in seine Dienste zu treten. Zeno nimmt dies an, wird Befehlshaber der friesländischen Flotte, macht mit dieser verschiedene Eroberungszuge und hilft Zichmni, als dieser sich von Norwegen unabhängig macht, Friesland und die andern Inseln ganz und gar unter seine Herrschaft zu bringen. Er scheint übrigens mit seiner Vaterstadt Venedig in Correspondenz geblieben zu sein, besonders aber mit seinem Bruder Antonio, den er endlich auffordert, ihm nach dem neuen Vaterlande zu folgen. Antonio folgt diesem Rufe und kommt im J. 1391 nach Friesland. Wenige Jahre später starb Nicolo daselbst. Während seines 15jährigen Aufenthaltes daselbst hatte dieser eine Karte von Friesland und den Ländern gezeichnet, mit welchen die Friesländer besonders bekannt waren. Diese Karte überließ er mit seinen Schriften seinem Bruder Antonio; dieser schickte sie im Jahre 1405 dem jüngsten Bruder Carlo nach Venedig.

TAVOLA DI NAVIGARE DI NICOLO ET ANTONIO ZENI 1380—1405

per Nicolaum Zeno 1557 gradibus astricta.



Dies sind die Hauptzüge der Entdeckungsgeschichte Frieslands. Wir fügen hier hinzu und kommen später ausführlich darauf zurück, daß während des Aufenthalts der Brüder Zeno auf der Insel von den Friesländern verschiedene größere Seereisen unternommen wurden, einige nach Island und Grönland, besonders aber nach dem Westen, wo sie Inseln und vielleicht auch Festland trafen, welches sie Icaria, Estotiland und Droceo nannten. Wir kommen, wie gesagt, später auf diese Länder zurück.

Das erwähnte Büchlein oder die Bücher, denen ersteres als Quelle diente, sind die alleinigen Schriften, die über die Insel Friesland unter diesem Namen und

dieser Form berichten. Es ist mit Sicherheit nicht bekannt, daß vorher oder nachher ein Fuß auf diese Insel gesetzt wurde; Niemand kann z. B. beweisen, daß Columbus auf einer arktischen Expedition diese Insel liegen sah — obgleich es behauptet wird.

Das Aufsteigen und Verschwinden eines ziemlich ausgedehnten Eilandes mitten im Ocean in historischen Zeiten ist eine Sache, die von einer wissenschaftlichen Geologie mit größtmöglichster Genauigkeit untersucht zu werden verdient. Aber es ist eben so gewiß wahr, daß die Erzählung eines venetianischen Nobile, wenn auch von noch so altem Adel, so ohne Weiteres von einer unabhängigen Wissenschaft als feststehende Wahrheit nicht betrachtet werden darf.

Die Insel Friesland würde, der kleinen Karte zu Folge, im NO. von Schottland liegen müssen, ungefähr auf gleicher Höhe oder Breite mit der Südspitze Norwegens und Grönlands, außerdem in der Mitte zwischen Norwegen und Amerika; denn Estotiland und Droceo müssen doch wohl zu Amerika gehören. Das ist eine Stelle, wo, sowie wir jetzt diese Gegenden kennen, wir kaum etwas suchen dürfen. Von dem zwischenliegenden Icaria wollen wir nicht sprechen, denn aus dem, was hierüber der Schreiber mittheilt, z. B. über den König Icarus, Sohn des Königs Dädalus von Schottland, geht deutlich hervor, daß er dabei mit seltener Ironie auf die Leichtgläubigkeit eines großen Theils seiner Leser spekulirt.

Fällt dies aber bei dieser Insel so deutlich in's Auge, warum kann es bei den andern nicht ebenfalls der Fall sein? Kann nicht das Ganze eine Mystifikation sein, entweder des jungen Zeno oder eines seiner Vorfahren? Verweilen wir einen Augenblick bei der Erzählung, so wird dieser Verdacht nur wachsen.

Wenn ein edler Venetianer im 10. Jahrhundert eine Entdeckungsreise macht, wenn er auf dieser Reise Länder und Völker findet, von denen er und sein ganzes Vaterland nie gehört haben, wenn er und seine Brüder bei diesen fremden Völkern leben und sterben, so ist das Alles doch gewiß der Mühe werth, von einem andern Schriftsteller in die Feder genommen zu werden. Doch kein einziges venetianisches Buch spricht auch nur ein Wort hiervon. Und nicht nur die Venetianer wissen von Friesland nichts. Nach Zeno stehen die Friesländer mit Norwegen, Schottland und den übrigen Nachbarländern in steter Verbindung; aber auch in der ganzen Literatur dieser nordischen Völker finden wir die Insel Friesland nirgends erwähnt.

Der Unterkönig Zichmni redet die Schiffbrüchigen in lateinischer Sprache an; er hat wohl von Venedig gehört und freut sich mit dessen Bewohnern bekannt zu werden; aber in ganz Venedig und in der ganzen Welt, wie gebildet sie auch um diese Zeit war, weiß Niemand etwas über die Insel Friesland zu sagen. Zeno bleibt von Friesland aus in Correspondenz mit Venedig; den Weg nach der Insel, den vor ihm nur der Sturmwind kannte, wissen später die Briefe und das Schiff, das seinen Bruder dahin bringt, sehr gut zu finden; und dennoch achtet es Niemand der Mühe werth, auch nur ein Wort über dies merkwürdige Land zu sagen, Niemand als Zeno in seinen Memoiren. Aber auch diese scheinen von der Familie für nicht werthvoll genug gehalten zu sein, um sie sofort zu veröffentlichen. Anderthalb Jahrhunderte ruht die Angelegenheit gewissermaßen als Familiengeheimniß in den Archiven und kommt dann plötzlich an den Tag, und zwar unter Umständen, die auch erfunden zu sein scheinen, der Hauptsache einen größeren Schein von Wahrheit zu geben. Welche Bürgschaft haben wir denn dafür, daß die ganze Geschichte mit den zerrissenen und zusammengeklebten Blättern, mit den Memoiren des Herrn Vorfahren, die der jüngere Zeno nicht einmal unter seinem eignen Namen publicirt, nicht einfache Erfindungen sind? Der Charakter und die hohe Stellung des jungen Zeno sind Alles! Und damit soll die freie Kritik und der gesunde Verstand in Fesseln gelegt werden?

Dazu waren wohl Venetianer abgerichtet, so ruft der verdienstvolle Geologe Karl von Hoff aus, dessen Ideengang wir theilweise folgten, aber die Muse der Geschichte trägt solche Fesseln nicht! Es ist wahr, man kann zum Glauben abgerichtet werden, aber auch zum Unglauben. Wir werden sehen!

Welche Gründe können vorliegen, daß ein übrigens geachteter Mann sich zu einer so argen Mystifikation seiner Landsleute, ja der ganzen Menschheit verleiten ließ? Die Antwort ist durchaus nicht weit zu suchen. Freilich war es eine Mystifikation seiner Landsleute, aber es ist nicht zu verkennen, daß, wenn es ihm gelang, die übrige Welt gleichfalls zu täuschen, seine Landsleute, seine Vaterstadt und er selbst nicht am schlechtesten dabei fuhren.

Es war eine merkwürdige Zeit, als das kleine Büchlein von Zeno das Licht der Welt erblickte. Es war dieselbe Zeit, als die prächtigen Marmor-Paläste gebaut wurden, die noch heute den Platz San Marco und den der Piazetta zieren. Aber es war auch Zeit, daß man in Venedig anfing, sich steinerne Monumente zu setzen. Die Kraft der stolzen Republik, die einige Jahre früher den Papst ihren Capellan nennen durfte, war fast vollständig gebrochen, gebrochen durch die unglückliche Entwickelung der politischen Gewalt, durch die langsame Veränderung der freien Volkssouveränität in eine aristokratische Oligarchie, die nur durch den fürchterlichsten Terrorismus existiren konnte, gebrochen endlich aber auch durch Concurrenz von Reichthum und Macht, die anderen Staaten, vorzüglich seit der Entdeckung Amerika's zuflossen. Europa, welches sich in den vorhergehenden Jahrhunderten nur mit dem Osten und mit dem heiligen Grabe beschäftigt, welches in Venedig seine besten Kräfte und sein

Geld gegen Rosenkränze und rothe Kreuze umgetauscht hatte, richtete jetzt den Blick auf den Westen, und was es nach dem Osten getragen, erhielt es vom Westen hundertfältig zurück. Aber die Reihe war jetzt nicht an den Venetianern! Portugal und Spanien wurden von Gold überströmt, England und Frankreich nahmen mehr und mehr an Reichthum und Macht zu, und das freie Niederland, das Venedig des Nordens, hatte von seinem südlichen Vorbilde nur die guten, nicht die schlechten Eigenschaften übernommen. Genua endlich, welches so lange mit Venedig rivalisirt hatte, zog freilich keinen direkten Gewinn aus der Neuen Welt, aber es hatte doch dem Mann das Leben gegeben, dem eigentlich alle diese Herrlichkeit zu verdanken war — Christophorus Columbus!

Venedig allein konnte mit allem Reichthum — denn reich war es noch — der Welt nichts zeigen, nichts, worauf es stolz sein konnte, als seine Vergangenheit.

War es also unter solchen Umständen nicht erklärlich, daß ein Mann auf den Gedanken kam, durch eine an sich unschuldige Mystifikation Venedig wieder in den Strom der Zeit zurückzuführen? Nicht von einem Genuesen, nein, von einem Venetianer und schon hundert Jahre früher war das neue Land zuerst gesehen und beschrieben worden. Darum ist der ganze Roman ersonnen und in so feiner Manier ausgearbeitet. Vom eigentlichen Lande konnte man natürlich nicht viel sagen, weil man nicht viel davon wußte. Um aber doch der Sache einen Schein von Genauigkeit zu geben, schafft man zwischen Europa und Amerika eine Insel, von der man lügen kann, was und so viel man will; denn die ganze Insel existirt nicht, wird also auch nie gefunden werden und kann, wie der Mohr in Fiesko, wieder gehen, wenn sie ihre Schuldigkeit gethan hat; findet man sie nicht — nun, dann muß sie versunken sein.

Ist nicht damit die Frage wegen der Insel Friesland eingehend und auf das Wahrscheinlichste gelöst? Wir wissen nicht, ob unsere Leser mit uns einer Meinung sind; wäre dies aber der Fall, dann beeilen wir uns mit der Erklärung, daß wir eine Mystifikation versucht haben, und daß alle obigen Argumente werthlos sind.

Die Pflege unsrer Binnengewässer.

Von Karl Müller.

Fünfter Artikel.

Nachdem ich im vorigen Artikel wiederholt auf einen Elb-Spree-Kanal hingewiesen habe, ist es wohl an der Zeit, auf denselben ganz besonders einzugehen; sei es auch nur, um an einem einzelnen Beispiele das Wesen und die Bedeutung eines Kanales klar zu machen.

Besagter Kanal soll sich, kurz ausgedrückt, zwischen Berlin und Dresden, beide Städte unmittelbar verbindend, ausdehnen. Das Project selbst verdankt seinen Ursprung dem Hrn. Fr. Ed. Gustav Große, Kaufmann zu Berlin. Dieser war es, der im J. 1868, nachdem er eine Schrift über die Schifffahrts-Kanäle, über deren Nutzen und Nothwendigkeit hatte vorausgehen lassen, eine zweite folgen ließ, welche speciell die Anlage eines Elb-Spree-Kanales befürwortete. Letztere erregte aber so großes Aufsehen, daß schon im Jahre 1869 eine zweite Auflage nöthig wurde, die nun beide Schriftchen mit einander verband und mit zwei Karten erschien, welche den von dem Baurath D. Röder in Berlin angefertigten Bauplan des Kanales (nebst Kostenberechnung) zur Anschauung brachten. Seit dieser kurzen Zeit datirt ein Project, das sich bald einer allgemeineren Zustimmung zu erfreuen hatte und wahrscheinlich bereits in seiner Ausführung begriffen sein würde, wenn der verhängnißvolle Krieg mit Frankreich nicht dazwischen getreten wäre. Ich habe Gelegenheit gehabt, den Begründer der Idee persönlich kennen zu lernen, seine Anschauungen aus eigenem Munde begründen zu hören und kann darum versichern, daß die Idee nur dem reinsten Wohlwollen für Menschenglück entsprang. Herr Große, welcher zu Berlin auf dem Schiffbauerdamm (Nr. 16) einen Kohlenhandel betreibt, ging von diesem selbst aus und mußte sich sagen, nachdem er die Menge der Consumenten mehr als ein Anderer kennen und beurtheilen gelernt hatte, daß ein Kanal zwischen Dresden und Berlin schon wegen des auf ihm schwunghaft zu betreibenden Kohlenhandels ein wahrer Segen für Berlin's Bevölkerung sein müßte; um so mehr, als das Brennmaterial daselbst von Jahr zu Jahr theurer, für die kleinen Leute immer unerschwinglicher wurde. Um aber denselben eine billige Kohle zuführen zu können, blieb keine andere Aussicht übrig, als ein Kanal, welcher im Stande war, Berlin mit Böhmischer Braunkohle zu versorgen.

Lassen wir ihn jedoch selbst sprechen, wie er es schlagend in seiner letzten Schrift begründet. Nimmt man an, daß Berlin, wie es keine Uebertreibung ist, da Berlin alljährlich um etwa 80,000 Seelen anwächst, im Jahre 1880 etwa 1 Million Seelen enthalten wird, so ergibt sich einfach Folgendes. Im Jahre 1869 lebten daselbst 140,000 Familien. „Ihr Brennmaterial beträgt (pro Familie) 40 Tonnen Kohle, Torf und Holz im Werthe von 40 Thalern im Jahre. Das macht in Summa 5,600,000 Tonnen à 3 Ctr., also 16,800,000 Ctr. oder 480,000 Lowry's à 200 Ctr. pro Jahr und 280 Lowry's pro Tag. Per Kanal verfahren, gibt dies 8400 Kähne à 2000 Ctr. und 35 Kähne pro Schifffahrtstag, nämlich

240 Schifffahrtstage im Jahre gerechnet. Rechnet man nun, daß nur ein Drittel der 140,000 Familien ihrer Torfheizung sich entschlägt und zur billigeren, entsprechenderen Ofenheizung mit böhmischer Braunkohle übergeht, so bleiben noch immer 4 bis 5 Millonen Ctr. pro Jahr oder 9 bis 10 Fahrzeuge pro Tag zur Beförderung für den Kanal, der ja Böhmen mit Berlin am billigsten verbindet.“ Erwägt man dazu, daß der heutige Güterverkehr Berlins bei 700,000 Einwohnern 60 Mill. Ctr., im Jahre 1880 aber 100 Millionen Centner beträgt, so liegt die Frage nahe: werden die heutigen Verkehrsmittel, die heute noch nicht für den gegenwärtigen Bedarf ausreichen, für den Verkehr im Jahre 1880 ausreichen können, und wie soll sich dieser Ausgleich vollziehen?

Es ist ja freilich wahr, daß Berlin und Dresden bereits durch eine Eisenbahn in directer Verbindung mit einander stehen. Angenommen auch, daß diese Verkehrslinie durch Vermehrung des Betriebsmateriales die volle Bewältigung jener Güter, die sich zwischen beiden Punkten bewegen sollen, zu Stande brächte, so wissen wir ja doch aus den früheren Artikeln, daß Rohprodukte dieser Art, wie Kohlen u. dgl., ihren natürlichen Weg nur zu Wasser nehmen können und sollen. Freilich ist auch ein Wasserweg vorhanden, der beide Städte durch die Elbe, den Plaue'schen, von Friedrich dem Großen angelegten Kanal, durch Havel und Spree verbindet; allein dieser Weg ist 62½ Meilen lang, und es liegen bei dessen Benutzung per Kahn stromabwärts zwischen Aufgabe und Ablieferung etwa 14 Tage bis 4 Wochen, je nach Wind und Wetter, je nach Art des Wasserstandes und des Ladungs-Inhaltes. Diese Wasserstraße vermag aber auch darum nicht mitzusprechen, weil sie in der allertraurigsten Verfassung ist und fast nur noch stromabwärts mit Ladung zu benutzen ist. Diese Mißstände sind auch in der That schon zu Dresden frühzeitig erkannt worden. Denn keine geringere, als die dortige Handelskammer war es, die die sächsische Regierung darauf aufmerksam machte, daß eine bessere Ausnutzung der Wasserstraßen dringend geboten und die darnieder liegende Flußschifffahrt durch Anlage von Kanälen allein wieder zu heben sei. Dieser Anschauung ist nun durch den beabsichtigten, von Große zuerst mit Bestimmtheit und Klarheit angeregten Elb-Spree-Kanal ihre Spitze gegeben. Denn nach dem Projecte von Röder kann dieser Kanal in einer Länge von 27½ Meilen hergestellt werden, so daß folglich jeder Kahn für jede Tour 35 Wegmeilen ersparen würde. Auf dem jetzigen Wege sind 15 — 25 Tage erforderlich; künftig würde er in 5 — 6 Tagen zurückgelegt werden können.

Die Vortheile liegen auf der Hand. Die Abkürzung von 35 Meilen bringt zunächst eine geringere Löhnung mit sich, da die Bemannung des Schiffes um 2 — 3 Mann geringer sein darf, als auf der Stromschifffahrt. Die Assecuranz, sowohl für die Ladung als auch für das Fahrzeug, verringert sich, da die Kürze der Fahrt nicht so viele Möglichkeiten für Unfälle gewährt. Die Folge davon ist, daß um so mehr Schiffer Kahn und Ladung versichern werden. Die durch den Kanal hervorgerufene Erniedrigung der Versicherungskosten wird mithin nicht nur den Schiffern, sondern ebenfalls auch den Assecuranz-Gesellschaften unbedingten Vortheil eintragen. Das Anlage-Kapital des Schiffes setzt sich vielleicht zehn Mal mehr im Jahre um. Das Schiff leidet auf den einzelnen Fahrten nicht so empfindlich an Takelage u. dgl., so daß der Schiffer in den Stand gesetzt wird, ganz wesentlich billiger, als auf dem ehemaligen Wasserwege zu transportiren. Die allgemeine Benutzbarkeit des Kanales ist eine ausgedehntere, als auf der früheren Wasserstraße; denn aus der Abhandlung des Baurath Röder läßt sich ersehen, daß für den Schiffsbetrieb auf dem Kanale nicht allein Segel und Ruder, sondern auch der Betrieb mittelst Dampfern und Toueur's (Treckschiffe) in Aussicht genommen ist. Selbstverständlich wird aber auch jedes andere Fahrzeug der bisherigen Flußschifffahrt den Kanal passiren können. Erwägt man aber ferner, daß die Kanalfahrt zwischen beiden Städten nur 5 — 6 Tage in Anspruch nimmt, so ist damit stillschweigend ausgedrückt, daß die Eisenbahnbeförderung zwischen Berlin und Dresden die Schnelligkeit der Kanalfahrt kaum oder gar nicht überflügelt. Auch die übrigen Vorzüge der Bahn, wie ihre Pünktlichkeit des Transportes, ermöglicht der Kanal in gleicher Weise, da er Witterungseinflüsse mit Ausnahme des harten Frostes nicht zu befürchten hat.

So oder ähnlich schreibt Große, und nach dem Früheren kann man nicht anders, als die Anschauungen einfach unterschreiben; um so mehr, wenn man auch die Verkehrsverhältnisse in's Auge faßt, die gegenwärtig zwischen beiden Städten bestehen. In Wahrheit ist dieser Verkehr schon jetzt ein außerordentlicher. Dies erwägend, hat man zunächst die Thatsache hervorzuheben, daß der Verkehr auf sämmtlichen Bahnhöfen Berlins dem Verkehr auf der einzigen Wasserstraße der Stadt gerade nur noch das Gleichgewicht hält. Die fünf Bahnhöfe Berlins sahen im Jahre 1867 gegen 32,479,657 Ctr., die Wasserstraße 31,562,310 Ctr. in der Stadt anlangen und abgehen, während im Jahre 1854 die Bahnen nur 15,171,626 Ctr. beförderten. Ein solcher Verkehr, der so riesige Verhältnisse angenommen, deutet mit Sicherheit darauf hin, daß Berlin vor Allem einen außerordentlichen Begehr nach Rohstoffen haben muß; und ist dieses gegründet, so liegt auch die Nothwendigkeit einer neuen Wasserstraße auf der Hand.

Wie sich dieselbe zu diesen Rohstoffen verhalten würde, kann aus folgenden Andeutungen ersehen werden, die ich der Schrift von Große entlehne. Da ist zunächst die mineralische Kohle. Was sie für Berlin ist, wurde schon oben angegeben. Diese Kohle findet der Kanal sogleich

vor, wenn er mit Dresden verbunden ist. Schon im J. 1867 gelangten aus Böhmen 158,250 Tonnen per Eisenbahn und 52,637 Tonnen per Kahn nach Berlin; eine Thatsache, welche dem böhmischen Kahne, Zille, allmälig eine Ausdehnung von 1000—4000 Ctr. auf 6800 bis 8000 Ctr. gab. Diese großen Kähne warten nur darauf, direct bis Berlin vordringen zu können; um so mehr, da sie auch große Massen böhmischen Obstes dahin verfrachten. Ein ebenso reger Verkehr herrscht ferner zwischen Sachsen und Stettin, und zwar durch Baumwolle, Twiste, Farbehölzer, Cement, Reis, Guano, engl. Schmelz-Koaks, Leinöl, Leinsaat, Pottasche, Talg, Hanf, Palm- und Cocosnußöl, Heringe, Maschinentheile, Kreide, Feldspath, Petroleum u. s. w.; und der Verkehr mit diesen Stoffen würde unfehlbar den billigeren Wasserweg einschlagen. Aber selbst im Inlande gibt es bedeutungsvolle Rohstoffe, die diesem Verkehr sich anschließen müßten. Auch hier ist es wieder die Braunkohle. Denn die sandigen Marken des östlichen Mittellandes sind keineswegs von der Natur vernachlässigt. Auch sie beherbergen in den Tertiärablagerungen beträchtliche Kohlenlager an den verschiedensten Punkten bis zur sächsischen Lausitz. Aber noch die allerwenigsten sind bis heute aufgedeckt, noch viel weniger benutzt. Denn da die Kohle nicht den Brennwerth der böhmischen besitzt, hat man sich nur da veranlaßt gesehen, die Lager zu bebauen, wo man ihre Kohle an Ort und Stelle selbst verwerthen kann. Wo das nicht angeht, gleichen die Flötze den Wäldern, die, von regen Verkehrsstraßen abgeschnitten, Reichthümer in sich bergen, die nicht zu verwerthen sind; diesem Zustande würde der Kanal abhelfen, da er durch einen Theil dieser Braunkohlengegenden führt; sicher würde er hier ein neues bergmännisches Leben wecken und somit für die Großindustrie von bedeutendem Werthe sein. Diesen Kohlen schließt sich aber auch das neuentdeckte Steinsalzlager von Sperenberg in der Nähe von Berlin an; ein Lager, dessen colossale Mächtigkeit und Reinheit für diese östlichen Marken dereinst noch von unberechenbarer Wichtigkeit sein wird. Für den betreffenden Kanal würde dieses Salzlager nebst böhmischer Braunkohle geradezu das Lebensprincip sein. Denn wie den nordischen Marken eine Braunkohle der böhmischen Art gänzlich fehlt, ebenso fehlt Sachsen und Böhmen das Salz, so daß beide Artikel einen Austausch bewirken würden, wie er nicht treffender gedacht werden kann. Es wäre hierzu nur nöthig, einen Zweigkanal von Baruth über Sperenberg nach Potsdam anzulegen. Mittelst dieser Wasserstraße glaubt Große einen großen Theil der Hamburg-Prager Schifffahrt anstatt von Havelberg nach Meißen elbaufwärts, havelaufwärts nach Potsdam durch den Elb-Spree-Kanal lenken zu können, so daß die Schiffe in bedeutend kürzerer Zeit in Meißen eintreffen, als es je elbaufwärts, selbst per Dampf möglich sei. Auch die ausgedehnten Gipsbrüche von Sperenberg, dieselben, welche zur Entdeckung des gewaltigen Steinsalzlagers daselbst Veranlassung gaben, schließt Große in die Frachtartikel für den neuen Kanal ein und bemerkt dazu, daß, während gegenwärtig etwa 22,000 Centner Gips daselbst gebrochen werden, künftig das Hundertfache anzunehmen sei, sobald es der neue Kanal auf billigem Wasserwege zu verfrachten im Stande sein werde. Zugleich würde der Kanal die Halle-Sorauer Eisenbahn senkrecht durchschneiden, wie die Leipzig-Dresdener Bahn und die Berlin-Görlitzer Bahn ihn berühren würden; eine Berührung, welche nicht zu unterschätzen ist. Zudem würde der Kanal durch eine Gegend führen, in welcher zwischen Dresden und Berlin 280 Ortschaften, Städte, Flecken und Dörfer liegen; Ortschaften, die zum Theil des Aufschwungs zwar noch bedürfen, ihn aber sicher ebenso bekommen müßten, wie umgekehrt der geweckte Industriegeist auf den Kanal segensreich zurückwirken würde. Alles in Allem betrachtet, ist daraus ersichtlich, wie Eines im Andern bedingt ist und eine so große Menge von Factoren fast gebieterisch den Kanal fordern.

Was dessen Lauf betrifft, so würde er etwa bei Zadel unterhalb Meißen ausgehen, rechts von Riesa die Leipzig-Dresdener Eisenbahn schneiden, dort sich eine Strecke mit dem Grödeler Kanale verbinden, welchem die Wasser der schwarzen Elster zu Gebote stehen, von da ab rechts von Liebenwerda zwischen Dobrilugk und Tröbitz die Halle-Sorauer Eisenbahn schneiden, von hier ab rechts von Schlieben und links von Dahme nach Baruth gehen, oberhalb Teupitz, wo er in den Köris-See münden würde, die Berlin-Görlitzer Bahn kreuzen, dann rechts von Königs-Wusterhausen, wo die Wasser der Dahme und Notte in die seeartigen Ausbreitungen der Spree münden, in diese selbst eintreten. Die vielfachen Gewässer, die auf diesem Wege der Kanal schneidet (die kleine und große Röder, die neue Pulsnitz, die mit der schwarzen Elster ihre Gewässer dahin führt, die kleine Elster, die Dahme, Notte, Spree und Elbe) sind ausgiebige Wasserbehälter, um den Kanal dauernd zu speisen. Alle diese Zufälligkeiten, welche über 8 Meilen eine beizubehaltende Schifffahrt, wie sie schon besteht, sichern, eingerechnet, schätzt Baurath Röder die Kosten des Kanales auf 7 Millionen Thaler, deren Zinsgarantie vom Staate gefordert werden müßte. Dann würde die laufende Meile des beregten Kanales durchschnittlich auf 378,400 Thaler zu stehen kommen; eine Summe, die bei den auseinandergesetzten Verhältnissen, wie man glauben darf, dereinst sicher rentiren müßte.

Es sollte mich freuen, wenn durch diese kurze Darstellung die Aufmerksamkeit des Publikums auf's Neue auf einen Kanal gelenkt würde, der mir schon bei seinem ersten Bekanntwerden eine Wichtigkeit zu besitzen schien, die sich durch das Studium der näheren Verhältnisse nicht verringert hat. Alles in Allem betrachtet, dürften die vorstehenden Artikel mehr als hinreichenden Stoff geboten haben, der Pflege unsrer Binnengewässer wiederum eine Aufmerksamkeit zuzulenken, die, wenn sie sich praktisch bethätigt, nur die verkehrsreichen Zustände Englands in unserm Vaterlande hervorrufen kann.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 10. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 8. März 1871.

Die Wanderblöcke im Aargau.

Von Karl Müller.

Erster Artikel.

Den Schweizern verdanken wir die Begründung einer der merkwürdigsten Geschichtsphasen, die unsere Erde in den verschiedensten Ländern diesseits und jenseits der Oceane durchlaufen hat, nämlich der Gletscherzeit. Denn ein Schweizer, Venetz war es, der zuerst die kühne Hypothese aufstellte, daß die Unzahl der sogenannten Wanderblöcke (erratische Blöcke), welche über einen so großen Theil der Schweiz verbreitet sind, ihren Ursprung ähnlichen Moränen verdanken, wie sie noch heute als Gebirgsschutt von dem vorrückenden Ende der Gletscher, der Gletscherzunge, aus höheren Regionen zu niederen herabgeführt werden. Es ist allbekannt, wie glänzend sich diese kühn hingeworfene Idee, welche heute bereits landläufig geworden ist, durch die Untersuchungen eines zweiten Schweizers, Joh. v. Charpentier, bestätigte. Die von ihm zuerst um das Jahr 1841 begründete sogenannte Gletschertheorie rief, wie sie im Auslande das größte Aufsehen erregte, selbstverständlich im Inlande zahlreiche Nachfolger hervor, die, gleiche Wege wandelnd, das eröffnete Studium der Gletscher bis in die kleinsten Einzelheiten des Gletscherlebens verfolgten. Obenan stehen die Namen eines L. Agassiz, Desor, Escher v. d. Linth, Guyot, Dollfuß u. A., denen sich später auch zahlreiche Ausländer anschlossen. Durch so viele und anhaltend Forschende konnte es nicht fehlen, daß in überraschend kurzer Zeit ein allgemeines Bild der Gletscherausdehnung in der Vorzeit für die Schweiz ausgearbeitet vor den Blicken der wissenschaftlichen Welt lag. Ich sage absichtlich: ein allgemeines Bild! Denn immerhin fehlte noch viel, um alle Lücken des Bildes auszufüllen.

Daß dieses Resultat aber nur durch ein tieferes Eingehen auf sämmtliche Wanderblöcke der Schweiz, soweit sie bis auf unsere Tage erhalten blieben, durch ein genaues Studium ihrer mineralischen Zusammensetzung und ihrer Ablagerung erreicht werden könne, darüber konnte bei Niemand Zweifel sein, der auch nur eine Ahnung von der Bedeutung dieser Wanderblöcke besaß. Dazu gehörte indeß ein unendlicher Fleiß, ein stetes Herumirren auf den heimischen Fluren, ein stetes Untersuchen und Vergleichen, wo möglich die Kraft von Vielen, überhaupt eine beständige Arbeit mit Hammer und Spaten. Das Bewußtsein von der Nothwendigkeit solcher Studien vereinigte nun in der That, nicht allein in der Schweiz, sondern auch in den angrenzenden Ländern neuerdings zahlreiche Forscher, um mit vereinter Kraft die eben kurz hingestellte Aufgabe zu lösen. Eine solche Aufgabe ist denn nun auch bereits im Canton Aargau, und zwar mit Glück gelöst worden, wie sich aus einer Schrift ergibt, die im Jahre 1869 bei Sauerländer in Aarau erschienen, von F. Mühlberg, dortigem Lehrer der Naturgeschichte an der Kantonsschule, verfaßt wurde und als Beitrag zur Kenntniß der Eiszeit „über die erratischen Bildungen im Aargau und in den benachbarten Theilen der angrenzenden Kantone“ handelt.

Welche Bedeutung diese Untersuchungen haben, erfährt man erst, wenn man sich einen ganz allgemeinen Blick in die Ausdehnung der vorgeschichtlichen Schweizer Gletscher verschafft hat. Zu diesem Behufe lege ich das 13. Kapitel über die Gletscherzeit der Schweiz zu Grunde, wie es Oswald Heer in seiner prächtigen „Urwelt der Schweiz“ bereits 1865 gab. Nach derselben gab es in der nördlichen Schweiz fünf große Gletscher, in der italienischen vier. Der größte der ersteren kam aus dem Wallis; um so mehr, da dieser Kanton, der gletscherreichste noch heute, seine Zuflüsse von allen Seiten lieferte. So war derselbe im Stande, sich über den Genfer See bis an den Jura zu ergießen, während seine Hauptmasse so mächtig war, daß sie das ganze Hauptthal des Wallis mit seinen zahlreichen Nebenthälern ausfüllte und um mehrere tausend Fuß über die Thalsohle hinauf reichte. Nach Guyot's Untersuchungen besaß er zwei Perioden der Ausdehnung. In der ersten war er am mächtigsten und schob damals seine Arme bis in die hohen Jurathäler der Kantone Waadt und Neufchatel vor, so daß sich seine rechte Seitenmoräne längs der Freiburger Gebirge, seine linke vom Montblanc ab durch das Thal des Trient in das Rhonebecken auf der Savoyer Seite bis Genf hinzog. Seine Mittelmoränen kamen sowohl aus dem Oberwallis, als auch aus den Gebirgsstöcken des Monte Rosa, aus dem Hintergrunde des Eringer- und Bagnethales und aus der Val Ferret, von wo ab die colossalen Wanderblöcke von Monthey stammen. Diese Mittelmoränen, der Ausbreitung des Gletschers am Ausgange des Wallis folgend, breiteten sich strahlenförmig über ihn aus und führten ihren Schutt bis auf die Höhen des Jura. Die Endmoräne reichte von Aarwangen bis Guggisberg. Die zweite Periode sah ihn kleiner; wenn er auch das Becken des Genfer See's ausfüllte, blieb er nordöstlich doch weiter zurück. Die rechte Seitenmoräne erhielt eine andere Richtung; denn sie ging über den Jorat und lagerte bei Lausanne, Morges, Aubonne u. s. w. große Steinmassen ab. Auch die Mittelmoränen änderten ihre Richtung; sie gingen über das gegenwärtige Gebiet des Genfer See's, den sie bei dem Abschmelzen ihres Eises wahrscheinlich beträchtlich mit Schuttmassen ausfüllten. Die an den Bergseiten verlaufenden Mittelmoränen wurden später zu Seitenmoränen. Unter Anderem bildeten die Steinmassen aus Val Ferret in der ersten Periode eine bis zum Jura reichende Mittelmoräne; in der zweiten Periode, als der Gletscher kleiner, sein Niveau tiefer wurde, kam die Moräne an den Rand und lagerte hier, auf 1¼ Stunden Länge und 500—800 F. Breite, 400 F. über der Thalsohle von Monthey ihren Steinwall ab. Auffallend ist hierbei, daß die Moränen der ersten Zeit die Gesteine der höchsten Bergspitzen zeigen, während die der zweiten sich mit den Gesteinen tieferer Gegenden mischten, daß folglich die Gletscher der ersten Periode mit ihren Firnfeldern höher hinaufreichten und dort nur die obersten Berggipfel aus denselben hervorsahen, die mithin, um das nebenbei zu erwähnen, seit jener Zeit beträchtlich in sich zusammengebrochen sein müssen. Aus Allem ist der Schluß erlaubt, daß, wenn man auch die Richtung der Moränen in's Auge faßt, die Gletscher der ersten Zeit eine größere Ausdehnung hatten, als die der zweiten.

Ein andrer Gletscher, aber weit kleiner als der Rhonegletscher, kam aus dem Oberaarthale, dem heutigen Grimselthale. Dort, von den Höhen des Finsteraarhorns, des Zinkenstocks und ihrer Nachbarn, sowie von den Höhen des Galenstocks, wo er der Nachbar des Rhonegletschers diesseits der rheinischen Wasserscheide war, herabsteigend und die Felswände des Thales bis zu 2000 F. Höhe über der jetzigen Thalsohle glättend, wie das so drastisch sich jedem Alpenreisenden gerade hier aufdrängt, erfüllte er die Thäler des Berner Oberlandes, bedeckte als Eisbrücke den Brienzer und Thuner See und breitete sich nördlich von Thun über die Schweiz aus. Hier erreichte er seine nördliche Grenze bei Burgdorf, wo er durch den Rhonegletscher aufgehalten wurde, der, obwohl er aus ganz entgegengesetzter Richtung kam, doch denselben nördlichen Weg von Genf aus einschlug.

Der dritte Gletscher kam aus dem Reußthale. Seine Hauptmasse entströmte den Thälern von Uri, um Zweige aus dem Engelberg- und dem Muottathale aufzunehmen. Am Rigi und an der Hochfluh theilte er sich in zwei Arme, von denen der linke das Becken des Vierwaldstät-

ter See's einnahm, um von da ab den Canton Luzern zu überziehen, während der rechte Arm sich mit dem Gletscher des Muottathales vereinigte, um nun zwischen dem Rigi und Roßberg nach dem Canton Zug, und von dort ab über das Freiamt und den Bezirk Affoltern zu wandern. Wahrscheinlich aber verbanden sich beide Arme nördlich vom Rigi wieder. Eine große Mittelmoräne führte ihre Gotthard-Granite über die Bergterrassen am Urnersee, bei Seelisberg und Morschach vorüber, in die Kantone Luzern, Aargau und in den Bezirk Affoltern. Eine Seitenmoräne führte Kalksteine den Pilatus hinauf, um bei Hergottswald einen mächtigen, von Gebirgsbächen durchfurchten Wall zu bilden. Dieser Reußgletscher dehnte sich zur Zeit seiner größten Ausbreitung bis zum Albis hinauf und durch die Schnabellücke, sowie durch die Mutschelle in das Limmatgebiet hinein. Seine Endmoränen sind noch heute in den Cantonen Aargau und Luzern, wo sie ihre Grenze fanden, zu beobachten.

Sonderbar genug, findet man zwischen dem ehemaligen Reuß- und dem Aaregletscher, sowie zwischen der Endmoräne des Rhonebeckens ein inselartig ausgebreitetes Gebiet, auf welchem erratische Blöcke gar nicht angetroffen werden. Man schließt daraus, daß diese Gletscherinsel auch zur Zeit der größten Vereisung der Schweiz, von der Gegend des Napf bis an die Aare, eisfrei war.

Der vierte Gletscher war der Linthgletscher. Er kam sowohl aus dem Linththale im Canton Glarus, als auch durch das Thal des Wallensee's, so daß sich letzterer bei Weesen mit dem erstern, dem Hauptstrome, vereinigte, um von hier ab gemeinschaftlich nach dem Becken des Züricher See's zu wandern. Der größte Theil des heutigen Cantons Zürich wurde von ihnen bekleidet, so daß er bis an den Bachtel und auf die Kante des Uetliberges reichte. Auch sein Rücken trug mehrere Mittelmoränen. Eine ging vom Glärnisch, vom Rauti und von den Sihlthalbergen aus, welche ihren Kalkschutt am linken Ufer des Züricher See's als Wall absetzte, der heut eine Hügelkette bildet. Eine zweite begann im Sernfthale, und diese lagerte in den Umgebungen des Züricher See's die rothen, aus Sernifit bestehenden Ackersteine ab. Eine dritte kam von den Kurfirsten und Speer; sie verbreitete sich über den Osten des Cantons und überschüttete denselben besonders mit Nagelfluhblöcken. Hierzu kam noch eine Moräne durch das Thal des Wallensee's aus Graubündten. Die Endmoräne erreichte zur Zeit der größten Gletscherausdehnung ihre nördlichste Grenze am Nordende des Züricher See's, den sie nun als Wall hier abschließt.

Der fünfte Gletscher gehört dem Rheinthale an. Er kam aus Graubündten, theilte sich aber im Rheinthale am Schollberge in zwei Arme, von denen der linke der eben genannte, aus Bündten durch das Thal des Wallensee's in den Canton Zürich sich ergießende ist. Der rechte drang zum Bodensee vor und hüllte dessen Becken in einen Eismantel bis zum Höhgau auf der schwäbischen Seite. Eine große Moräne kam aus dem Ponteljesthal, auf der linken Seite des Rheinthales verlaufend, aber am Schollberge sich über den größten Theil des Gletschers verbreitend, so daß ihre Blöcke sowohl durch das Thal des Wallensee's, als auch durch das Rheinthal in die Niederungen der Nordschweiz gelangten. Auf der rechten Seite des Rheines kamen dagegen einige Moränen aus dem Prättigau und dem Montafunthale, die vereint eine rechte Seitenmoräne bildeten. Andere Thäler Bündtens trugen jedoch ebenfalls dazu bei, daß heute die oberen Bodenschichten von Thurgau und St. Gallen, ja selbst die Umgebung unterhalb Konstanz zahllose Geschlebe von ihnen aufzuweisen haben.

Auch am Südabhange der Alpen treten ähnliche Verhältnisse auf, und um sie wenigstens der Vollständigkeit wegen zu kennen, erwähne ich nur, daß von den italienischen Gletschern der eine aus dem Canton Tessin in die lombardische Ebene drang, das Becken des Lago Maggiore ausfüllend. Ein zweiter Gletscher ergoß sich vom Splügen und Bergell nach dem Comer See, den er im Vereine mit einem andern Gletscher, der aus dem Veltlin herabkam, überbrückte, um den Schutt seiner Endmoräne bis dahin vorzuschieben, wo, zwischen Como und Mailand, heut Monza liegt. Dieser Gletscher lagerte auf jener weitbekannten Halbinsel Bellaggio's, die sich als Landzunge weit in den See vorschiebt, eine Menge Blöcke ab, deren Gesteine auf einen Ursprung in den Alpen deuten. Am Gardasee ergoß sich ein dritter in die Ebene herab und ging über Peschiera hinaus. Wahrscheinlich bezog derselbe seine Zuflüsse aus dem heut noch so eisigen Adamello-Gebiete. Am weitesten aber drang ein vierter Gletscher vom Monte Rosa vor; er brach aus der Thalspalte von Aosta hervor, breitete sich bei Jvrea über die Ebene aus und trug seine Schuttmassen bis Caluso in so ungeheurer Fülle, daß sie gegenwärtig Hügel von 1500 F. Höhe in der Ebene bilden. Folglich lagen die Verhältnisse an dem Südabhange der Alpen genau so, wie wir es am Nordabhange gesehen haben.

Nach dieser kurzen Darstellung liegt es nun auf der Hand, daß die noch vorhandenen Wanderblöcke, soweit sie nicht schon als Baumaterial ihren Untergang gefunden haben, geradezu Denksteine einer der merkwürdigsten Geschichtsphasen des Landes sein müssen. Wie der Flurvermesser künstlich seine Flursteine setzt, um die Grenzen der Gemeinden gegen einander für ewige Zeiten abzustecken, ebenso hat die Natur in diesen Fremdlingsblöcken gehandelt; nur daß diese als einfache Folge gegebener Verhältnisse sich von selbst dahin betteten, wo sie heute noch liegen. Diese ihre Lagerstätte ist aber um so werthvoller, um so sicherer für einen Rückschluß auf die frühere Gletscherausdehnung, als die Blöcke häufig von außerordent-

licher Größe und Schwere auftreten, folglich von vornherein jeden Gedanken beseitigen, als ob sie jemals durch Menschenhand von ihrem ursprünglichen Lagerorte entfernt sein könnten. Wer sie also zu conserviren vermag, erhält dem Lande, wo sie sich finden, eine der wichtigsten Urkunden seiner Urgeschichte, und dieser Gedanke drang in der patriotischen Schweiz augenblicklich durch; um so mehr, da allerdings bei dem riesigen Verbrauche von Baumaterial und der Leichtigkeit, solche Blöcke durch Pulver und Sprengöl heutzutage zu zerkleinern, die Gefahr sehr nahe lag, daß sämmtliche Blöcke über kurz oder lang ihren Untergang gefunden haben würden. Aus diesem Grunde erließ die geologische Commission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei einer Versammlung in Rheinfelden im J. 1867 geradezu eine Aufforderung zur Schonung der erratischen Blöcke an alle Behörden und Privatbesitzer, welche im Stande sein konnten, zur Erhaltung solcher Blöcke beizutragen. Aber man ging sogleich weiter und suchte die noch vorhandenen Denksteine in der angegebenen Richtung sofort historisch auszubeuten, indem von den Herren Favre und Soret aus Genf der Wunsch ausgedrückt wurde, geradezu eine Karte über die Verbreitung der erratischen Blöcke in der Schweiz aufzunehmen. Zu diesem Behufe vereinigten sich nun die verschiedensten Männer in der gesammten Schweiz: die Mitglieder naturforschender Gesellschaften, die Lehrer der Naturwissenschaften, die Kreisförster, die Gemeindeförster und Alle, welche überhaupt ein Interesse an besagtem Gegenstande nehmen konnten. Jedem war die Aufgabe gestellt, die Wanderblöcke seiner Umgebung in ein Verzeichniß einzutragen, und zwar mit genauer Angabe der Lokalität, der Dimensionen, der Höhe über dem Meere, die man ja so leicht für die Schweiz auf den prächtigen Dufour'schen Karten findet, des Eigenthümers, des etwaigen Namens des Blockes im Volksmunde, der Gesteinsart, der bezüglichen Sagen, etwaiger Spuren an denselben von Menschenhand u. s. w. Ueber die Blockwälle wurden ähnliche Bestimmungen erlassen. Außerdem hatten die botanisch geschulten Mitarbeiter die Pflicht zu übernehmen, die von den erratischen Blöcken getragenen alpinen Pflanzenformen zu verzeichnen, um auch hierdurch etwaige Rückschlüsse auf die Abstammung der Blöcke machen zu können. Zur Leitung des ganzen Unternehmens bestellte jeder Canton einen Cantonalreferenten, welcher den Mitarbeitern ihre Instructionen geben, sie mit Rath und That unterstützen konnte und das ganze Gebiet unter die verschiedenen Mitglieder vertheilte. Die von den Beobachtern angefertigten Verzeichnisse und Berichte über die Blöcke ihres Reviers sollten am 30. November 1868 an ihn eingereicht werden, so daß derselbe nun das Material zu sichten und zu berichtigen, die wichtigsten Blöcke selbst zu besuchen, die merkwürdigsten in der Dufour'schen Karte einzutragen, die Höhenlage der Blöcke zu bestimmen, die Felsart und wahrscheinliche Herkunft derselben zu ermitteln und zwei Musterstücke für die cantonale Naturaliensammlung und die Sammlung des Herrn Favre in Genf einzureichen hatte. Ebenso sollte er diejenigen Blöcke bezeichnen, deren Erhaltung im Interesse der Wissenschaft wünschenswerth sei, um die auf Staatsgrund liegenden ohne Weiteres als unverletzlich erklären, die privaten durch Unterhandlung mit ihren Besitzern unter den Schutz des Staates stellen zu können. Alle diese Bestimmungen wurden auch im Canton Aargau angenommen; und dieser Akt war um so bedeutungsvoller, als, wie wir schon oben sehen konnten, Aargau in der Geschichte der Gletscherwanderungen früher jedenfalls eine bedeutende Rolle gespielt hatte, wie sich im nächsten Artikel noch mehr ergeben soll.

Bauten in Afrika.

Von Gerhard Rohlfs.

Zweiter Artikel.

Was die erwähnten kleinen Dome anbetrifft, so dienen sie, wie schon angeführt, zu Grabstätten und sind die einzigen Gebäude *), bei denen der Araber sich in Gewölben versucht hat. Meist ist die Grundform viereckig, oft achteckig, aber nie rund. Die Kuppel hingegen oder das Dach ist fast immer rund, häufig achteckig. Die Ausschmückung der Wände und des Fußbodens ist, wie sie oben bei den übrigen Baulichkeiten beschrieben ist. Die Wölbung ist meist durch eingeschobene Holzquerbalken unterstützt. Das Material besteht entweder aus gebrannten Ziegeln oder unbehauenen Feldsteinen. Man findet diese Kubba in den Städten und überall auf dem Lande zerstreut; in den Städten sind sie häufig gleichsam eine Art von Nebenkapellen, die an eine große Moschee angebaut sind.

Von den Wohnungen der Landbewohner nördlich vom Atlas läßt sich nur wenig sagen. Dieselben bestehen, ob sie nun von Berbern oder Arabern (und es gibt in den Berberstaaten mehr seßhafte Araber, als gewöhnlich angenommen wird) herrühren, immer nur aus einem Zim-

*) Allerdings sind in Marocco in den sogenannten „maurischen Bädern" auch gewölbte Kuppeln, aber diese Gewölbe sind entweder auch durch horizontal eingeschobene Balken gebildet und getragen, oder durch Uebertragung horizontal gelegter Steine gebildet, ähnlich wie man es in den gewölbten Kammern der griechischen Thesauren beobachtet.

mer, das hausartig gebaut ist; oft sind sie aus gestampften Massen, oft auch aus Feldsteinen aufgebaut. Auf 20 F. Länge sind sie c. 8 F. breit und 8 F. hoch und von einem c. 6 F. hohen Strohdache bedeckt. Im Innern ist der Fußboden gestampfter Lehm; der Plafond besteht aus Rohr, welches manchmal auf Aloë-Balken, manchmal auf andern Holzästen, die einen weniger geraden Wuchs haben, ruht.

Sehr häufig sind die Wände der Mauern auswendig und inwendig gekalkt, sonst aber ganz ohne Schmuck, und in eine solche Wohnung führt nur eine niedrige, c. 4 F. hohe Thür, manchmal mit ogivischen Bogen, manchmal viereckig. Fenster und Rauchfänge sind nicht vorhanden. Eine Familie hat in der Regel 2 oder 3 solcher Wohnhäuser, die, durch Mauern verbunden, einen viereckigen Hof einschließen, der zugleich Nachts für das Vieh dient.

Ganz anderer Art sind die Wohnungen der Bewohner südlich vom großen Atlas, der Bewohner des Sus- und Nun-Districts. Der fortwährend unsichere Zustand jener Gegend hat es nothwendig gemacht, daß dort Jedermann darauf bedacht sein mußte, sich Schutz gegen seinen Nachbar zu suchen. So findet man hier denn auch keineswegs kleine oder große Dörfer, sondern Burgen. Ein solches Schloß — man kann sie wegen ihres stattlichen Aussehens in der That so nennen — ist oft so groß, daß es mehrere Familien beherbergt; es gibt feste Burgen, die einen Quadratraum von 500 F. einnehmen. Diese Bauten sind c. 50 F. hoch, von außen von starken, oft 5 bis 6 F. breiten Steinmauern (die Steine sind entweder unregelmäßig gebrochene oder wie man sie gerade gefunden hat) aufgeführt und oben krenelirt. Ein Thor, zuweilen mit einer Fallthür versehen und immer so eingerichtet, daß aus zwei Seitenzimmern der Eingang durch Scharten beschossen werden kann, führt in einen großen, geräumigen Hof. Dieser, sowie die unteren Gemächer dienen für's Vieh. In den oberen Räumen hält sich die Bewohnerschaft auf. Zu dem oberen Stockwerk führt eine aufziehbare Leiter, und das flache Dach, mit gestampfter, auf Balken ruhender Erde gedeckt, dient zu gleicher Zeit zur äußeren Vertheidigung. Eine Cisterne im Innern vervollständigt das Ganze. Kellerräume sind aber ebenso wenig bekannt wie nördlich vom Atlas.

Als eigenthümlich der Gebirgslandschaft nördlich vom Sus erwähne ich noch die vielen öffentlichen Cisternen modernen Ursprungs. Man findet sie überall und namentlich längs der Wege. Sie sind ähnlicher Art wie die römischen, was die Form anbetrifft, aber weniger solid und weniger großartig gebaut. In der Regel 20 bis 25 F. lang auf 8 bis 10 F. Breite, sind sie 10 bis 12 F. tief und erheben sich bloß mit dem gewölbten Dache aus dem Erdboden heraus. Aus unbehauenen Steinen errichtet, ist das Innere cementirt, und durch ein Loch des Gewölbes wird das Wasser herausgeschöpft; gespeist werden die Cisternen durch Rinnsale.

Es ist hier nicht der Ort, die Wohnungen der nomadisirenden Völker Nordafrika's zu beschreiben; aber auch diese haben mannigfache Formen und Verschiedenheiten. Das aristokratische Zelt der uled Sidi Schich, immer auf der Spitze mit 3 Straußenfedern geschmückt, unterscheidet sich von dem ärmlichen Zelte der meisten östlichen Triben, wie das große Haus mit mehreren Höfen der Hauptstadt sich von der einfachen Wohnung des Djerdjeragebirges unterscheidet. Aber nicht unerwähnt können wir die Höhlenwohnungen der Bewohner des Ghoriangebirges lassen. Meist sind diese Höhlen in Lehmboden hineingearbeitet, und sind einfache Aushöhlungen, in der Regel von kreisrunder Form. Man bemerkt gewöhnlich eine Vorkammer und ein hinteres größeres Gemach; der Plafond ist wie gewölbt. Oben hinaus befindet sich meist eine Oeffnung zum Abzuge des Rauches. Richardson will im Ghoriangebirge auch Wohnungen in Felshöhlen gesehen haben; es ist übrigens fraglich, ob diese modernen Ursprungs sind. Es ist wahrscheinlich, daß dies antike libysche Höhlen sind, wie man deren namentlich in Cyrenaica noch viele antrifft.

Betrachten wir nun, nachdem wir einen Ueberblick der Bauten des nördlichsten Afrika gewonnen haben, die Wohnungen der Völkerschaften der Sahara.

Mit Ausnahme der zum Theil nomadisirenden Tuareg sind alle Bewohner der Sahara seßhaft; denn die Araber, welche in die große Wüste hineingegangen sind, haben alsbald das Zelt gegen das Haus vertauscht.

Im Grunde kommen bei den Bauten der Oasenbewohner denn auch dieselben Bauregeln und Pläne beim Errichten ihrer Moscheen und Wohnungen in Anwendung, wie bei ihren nördlichen Brüdern. Sehr selten aber finden wir, die Oasen Ghadames und Siuah ausgenommen, mehrstöckige Wohnungen. Doch befindet sich bei der wohlhabenden Klasse in ihrer Wohnung meist ein Aufzimmer, d. h. ein Fremdenzimmer, auf das platte Dach des Hauptgebäudes hin errichtet. Wie immer hat dieses einen Hof, bei den Reichen auch mehrere, und auf den Hof öffnen sich die langen und schmalen Zimmer. In manchen Oasen sind die Gebäude krenelirt, aber mehr zum Schmucke, als zur Vertheidigung.

Wenn aber schon bei den Arabern im Norden auf dem Tel wenig behauene Steine in Anwendung kommen, so finden wir in der Wüste als Material nur gestampfte Erdmasse oder an der Sonne getrocknete Thonziegel. Alles Gebälk und Holzwerk besteht aus dem Holze der Dattelpalme. Man wird leicht einsehen, daß mit so geringem Material nichts Besonderes in der Architectur geleistet werden kann.

Dennoch finden wir in den westlichen Oasen der Sahara Manches, was auf innigen Contact mit Marokko hinweist. So sind die Grabdenkmale von Sidi-Hamed-

ben Nasser in Tammagrut, Hauptstadt der Oase Draa, dann das prächtige Grabmal Muley-Ali-Scherif's bei Abuam, Hauptstadt von Tafilet, inwendig auf's Reichste mit „Slädj" ausgeschmückt. Ja, man hat sich sogar nicht gescheut, für das Dachwerk (die Grabmäler sind nicht gewölbt) Holz vom Atlas kommen zu lassen, und die das spitze Dach bildenden Balken und Bretter sind hübsch mit arabeskenartigem Schnitzwerk und Malerei versehen.

Im Uebrigen sind die Moscheen oder Djemmen in den Oasen nach denselben Grundsätzen gebaut; bei den meisten fehlt jedoch ein eigentlicher Thurm oder Minaret. Ersetzt werden die Minarets durch thurmähnliche, zwei Stockwerk hohe Anbauten, welche nach oben an Umfang abnehmen. Bei sehr vielen Gebäuden der Vornehmen in den Ortschaften der Oasen finden wir ebenfalls jene thurmartigen Anbauten, die gewissermaßen als Wartthürme dienen.

Besonders zu erwähnen in der Sahara sind noch die einfachen Bezeichnungen einer Moschee durch Steine. Man deutet gewissermaßen nur den Grundriß einer Djemma durch Steine an. Sie werden jedoch von jeder vorübergehenden Karavane zum Gebete benutzt, und auch hier zeigt die Ausbuchtung oder Kibla die Gebetsrichtung an.

Die Wohnungen der Großen und um so mehr die der ärmeren Bevölkerung der Oasen sind alle einstöckig. Die der ersteren sind oft kastellartig gebaut und befinden sich dann außerhalb der Ortschaften, so die Wohnungen der marokkanischen Prinzen in Tafilet, der Schichs in Tuat, der Chefs der Tuareg in Rhat und Air. Architectonische Verzierungen sind hier fast gar nicht mehr zu finden, nur findet man die ogivische Thür noch überall vorherrschend. Besonders um sich gegen die Hitze zu sichern, findet man die Erdwände der Häuser sehr dick und das Palmbalkendach durch eine enorm hohe Erdschicht überdeckt. Die Thüren sind überall so niedrig, daß man nur tiefgebückt hineintreten kann. Aber so vergänglich sind diese Bauten, daß ein ausnahmsweise eintretender Regen oft ganze Ortschaften im wahren Sinne des Wortes hinwegschmilzt.

In den meisten Oasen sind Städte und Dörfer befestigt; einige größere haben sogar Thürme an die meist 20 F. hohe Mauer angebracht. Die Mauern, oft aus gestampftem Erdboden, oft aus Feldsteinen, durch Thon zusammengehalten, erbaut, sind meist krenelirt. Die Thore, welche hindurchführen, sind nie gewölbt, meist einthürig und nur so breit, daß ein beladenes Kameel hindurch gehen kann.

Ist der ganze Tel wie übersäet mit jenen kleinen Domgrabmälern, so lassen sich die der großen Sahara, welche an Ausdehnung so groß wie Australien ist, zählen. Die Grabmonumente sind der einfachsten Art; ein Haufen Steine, manchmal am Kopfende durch einen besonders großen ausgezeichnet, das ist die letzte Grabstätte der Wüstenbewohner.

Vor allen andern Oasen zeichnen sich jedoch in der Bauweise zwei aus, die Oasen von Siuah und Rhadames, und wenn nicht schon die gemeinsame Aussage der Bewohner dieser Ortschaften ihren verwandtschaftlichen Ursprung bezeugte, wenn nicht dies schon bewiesen wäre durch ihre Sprache, welche, obschon beide Oerter durch einen Raum getrennt sind, der durchaus Wüste ist und in gerader Linie wenigstens so viel beträgt, wie von Paris bis Königsberg; so würde die innige Verwandtschaft, welche sich in der Bauweise beide Oerter kundgibt, gleich auf gemeinsamen Ursprung hinweisen.

Was besonders die Bauart beider Oerter auszeichnet, sind die Höhe der Wohnungen und die bedeckten Straßen, welche mehr unterirdischen Gängen gleichen als offenen Wegen. In Rhadames sowohl wie in der heutigen Hauptstadt des alten Ammonium, in Siuah, sind die meisten Häuser drei Stock, ja in Siuah viele fünf Stockwerke hoch. Während aber im reichen Rhadamas sowohl im Innern der Häuser als im Aeußern sich ein gewisser Luxus kund gibt, alle geweißt, und die Mauern meist aus, wenn auch unbehauenen Steinen gebaut sind, so sind in Siuah die Wohnungen nur aus Lehm, und trotzdem sie die architektonischen Vorbilder der Aegypter und Griechen noch heute vor Augen haben, höchst mangelhaft aufgeführt.

Die Wohnungen der Rhadamser und Siuahner unterscheiden sich auch noch dadurch von den übrigen Wohnhäusern in der Sahara, daß sie keinen, oder selten doch nur einen höchst kleinen Hof im Innern haben: Alles ist in Zimmer und kleine Gemächer getheilt. Oben mit platten Dächern versehen, bilden diese Dächer in Rhadames zugleich die S t r a ß e n für die Frauen. Obschon durch Brustwehre von einander getrennt, werden diese von den Frauen überklettert, und i h r V e r k e h r findet nur über den Köpfen der Männer statt. In Rhadames herrscht Hufeisenform bei der Thürbildung, in Siuah eine viereckige Form vor.

Obschon permanenter Bauart, verdienen die Palmenhütten der Beni Mehammed in Draa und Tafilet und einzelner Familien in Audjila und Fesan kaum Erwähnung; sie sind vollkommen kunstlos aus Palmenzweigen errichtet, bald mit plattem, bald mit spitzzulaufendem Dache, und auch dieses Dach ist aus Palmenzweigen verfertigt. In Fesan und Audjila sind die Seitenmauern dieser Hütten, welche manchmal viereckig, manchmal rund sind, zuweilen aus Stein oder Thon, und die Thüren immer so niedrig, daß man hindurch kriechen muß.

Vortheilhaft, was Reinlichkeit und symmetrische Anordnung betrifft, zeichnen sich die Wohnungen der Tebu aus. In Kauar sind sie kreisrund; die Seitenwände sind aus Stein brusthoch aufgeführt und dann überdeckt mit

Palmenreisern, Stroh und Matten. Dr. Nachtigall sagt von den Bewohnern Tibesti's: „Alle ihre Wohnungen, so kunstlos und einfach sie sind, zeichnen sich durch die größte Nettigkeit und Sauberkeit vor denen ihrer arabischen und fesanischen Nachbarn vortheilhaft aus. Vor der Hütte haben sie nicht selten einen gehärteten Erd- oder Lehmplatz, der frisch mit Sand bestreut wird, und die hervorragenden Männer eine Art offener Halle, ebenfalls aus Palmenzweigen geflochten, vor ihrer Wohnung, in der sie Besuche empfangen."

Es bleibt uns nur noch übrig, die bewegliche Wohnung der nomadisirenden Bevölkerung der Sahara zu beschreiben, das Zelt der Tuareg. Der Araber ist eigenthümlicherweise in der großen Sahara nie heimisch geworden. Ist er ja dahin gedrungen, so hat er sich seßhaft gemacht. So haben die Mehamedin im Draa und Tafilet das Zelt gegen die Palmenhütten vertauscht. Die einzelnen Familien aber, die wir in Fesan, Rhat und anderen südlichen Oasen finden, haben Häuser. Nur die nach Kanem vertriebenen uled Sliman haben bis jetzt das Zelt bewahrt, aber es ist kaum zu bezweifeln, daß auch sie über kurz oder lang das bewegliche Haus mit dem festen vertauschen werden, wie die Schoa und uled Raschid-Araber, die noch weiter im Innern Afrika's sich eine neue Heimat mitten zwischen den Negern gründeten.

Das Zelt der Tuareg ist höchst einfacher Art. Im Allgemeinen der länglichen Form der Araberzelte entsprechend, sind die Tuaregzelte bedeutend kleiner und niedriger. Kaum sechs Personen haben in einem Tuaregzelte Platz. In einem Araberzelte wird das Dach immer durch zwei, im Turegzelte durch eine Zeltstange unterstützt. Der Stoff besteht bei jenen aus grobem Haar und wollenen Zeugen, bei diesen aus gegerbtem Leder. Nach Duveyrier sind die Lederzelte oft roth gefärbt und gut genäht.

Literaturbericht.

Mathematische Geographie oder die Erde im Weltenraum. Ein Leitfaden für höhere Lehranstalten und für Jeden, der sich eine gründliche Kenntniß von der Stellung der Erde im Kosmos verschaffen will, von Chr. Weygandt, Pfarrer zu Grürenriesbach (Regierungsbezirk Wiesbaden). Erster Theil der „Elementargeographie, oder methodischen Einführung in das Gesammtgebiet der Erdkunde." Mit 8 Tabellen und 8 Karten. Butzbach, Verlag von Wilhelm Weickhardt, 1870.

Wir begrüßen dieses Werk, dem man es bald anmerkt, daß es zwar am Studiertische entstanden, aber auf dem lebenskräftigen Boden des Unterrichts gezeitigt worden, mit Freuden, da es in gründlicher und gemeinfaßlicher Darstellung den stufenweise geordneten, neben bekanntem Alten das Neueste bietenden Inhalt mit maßvoller Beschränkung vorführt. Des Schülers Interesse muß, zumal an der Hand eines mit Liebe zum Gegenstand erfüllten, das Material mit Geschick behandelnden Lehrers, erregt und gesteigert und seine Thätigkeit mit dem besten Erfolg gekrönt werden. Selbst der denkende Laie erhält bei aufmerksamem Lesen über so manche Frage, die durch die Erscheinungen im Himmelsraum an ihn herantritt, befriedigenden Aufschluß und gewinnt eine reiche Ernte von Wissenswerthem. Da der Gebrauch des Buches durch sehr ausführliche Tafeln und Karten wesentlich unterstützt wird, so ist dasselbe im Stande, vollständig den Zweck, den der Vf. im Auge hat, „nicht allein dem forschenden Auge den Blick in den Kosmos zu öffnen, sondern auch dahin zu wirken, daß der Eindruck des Geschauten zu einem bleibenden und befriedigenden Eigenthum des Geistes und Herzens werden könne", zu erreichen.

So empfehlen wir denn dieses anziehende Werk, dessen Druck und Papier nichts zu wünschen übrig lassen, und dessen Preis ein billig gestellter sein wird, allen höheren Lehranstalten — auch den Elementarschulbibliotheken — und Jedem, der sich eine gründliche Kenntniß von der Stellung der Erde im Weltall verschaffen will, zur Anschaffung und fleißigen Benutzung.

K.

Die Naturkräfte. Eine naturwissenschaftliche Volksbibliothek, herausgegeben von einer Anzahl von Gelehrten. In 10 Bänden à 24 Sgr. München, Verlag von R. A. Oldenburg.

I. **Die Lehre vom Schall.** Gemeinfaßliche Darstellung der Akustik von R. Radau (deutsche Originalausgabe). Mit 114 Holzschnitten. 1869.

II. **Licht und Farbe.** Eine gemeinfaßliche Darstellung der Optik. Von Prof. Dr. Fr. Jos. Pisko in Wien. Mit 130 Holzschnitten. 1869.

III. **Die Wärme.** Nach dem Französischen des Prof. Cazin in Paris deutsch bearbeitet. Herausgegeben durch Prof. Dr. Phil. Carl. Mit 92 Holzschnitten. 1870.

Die vorliegende Bibliothek hat es sich zur Aufgabe gemacht, die wichtigsten Erscheinungen der Naturkräfte sowohl in ihrer Beziehung auf das große Naturleben selbst als in ihren Anwendungen in der Technik dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft entsprechend und doch zugleich in einfacher, verständlicher Weise dem größeren Publikum vorzuführen. Die 3 ersten Bände umfassen 3 Hauptgebiete der Physik und gehören wohl zu den gelungensten Darstellungen dieser wichtigen Lehren, da es die Vff. verstanden haben, neben den Anforderungen wissenschaftlicher Gründlichkeit auch denen anziehender Unterhaltung zu genügen. Im vollsten Maße gilt dies von dem Pisko'schen Bande, dessen Vf. mit großem Glück den geschichtlichen Weg betreten hat, und der dadurch das Interesse des Lesers bei jeder optischen Erscheinung, die er ihm vorführt, so zu fesseln weiß, daß er ihm gern durch die rauheren Pfade der Erklärung ihres Gesetzes und ihrer Anwendungen folgt. Besonders anziehend wird seine Darstellung dadurch, daß sie das dürre Feld der abstracten Theorie möglichst meidet und am liebsten in das frische Leben hineinführt. Die Spielereien, die mit Licht- und Schattenbildern, mit den Bildern sphärischer Spiegel und denen der Dunkelkammer getrieben werden, die Phantasmagorien und Geistererscheinungen, die Polyoramen und

Nebelbilder, die in neuerer Zeit so viel Aufsehen erregt haben, werden dem Leser in unterhaltender Weise erläutert. Die mannigfaltigen Gesichtstäuschungen bieten gewiß ebenfalls für Viele ein hohes Interesse. Aber auch die schwierigeren Gebiete der Lehre vom Licht, die Spectralanalyse, die Fluorescenz, die chemischen Wirkungen, erfahren gebührende Berücksichtigung. Schließlich erhält auch die Theorie ihren Antheil, und hier ist gerade der geschichtliche Weg ein ganz besonders glücklicher. Die Goethe'sche Farbenlehre und Goethe's Kampf gegen Newton bilden einen vortrefflichen Ausgangspunkt, während die Entdeckungen der Doppelbewegung und der successiven Fortpflanzung des Lichtes besonders geeignet sind, den schließlichen Sieg der Wellentheorie begreiflich erscheinen zu lassen.

Auf die beiden andern Bände dieser Bibliothek hier näher einzugehen, fehlt es leider an Raum. Nur so viel sei erwähnt, daß Radau's Lehre von Schall durch seine Schilderungen von den Wirkungen der Töne Jeden anziehen, wie durch seine Darstellung der Grundlehren der Musik wissenschaftlich befriedigen wird. Cazin's Darstellung der Wärmelehre endlich zeichnet sich durch die gründliche Berücksichtigung und faßliche Erläuterung des wichtigen Gesetzes von der Erhaltung der Kraft aus, wie die zahlreichen Anwendungen der Wärmelehre auf das praktische und technische Leben gewiß manches Räthsel lösen helfen werden. O. U.

Anzeigen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß
und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 11. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 15. März 1871.

Das Bier.

Von Otto Ule.

3. Das Maischen und Hopfen des Bieres.

Das Malz ist noch keineswegs das fertige Material, das der Brauer ohne Weiteres in Bier umwandeln kann. Allerdings ist darin bereits Stärke in Gummi und Zucker umgewandelt; aber das ist doch nur nebenher geschehen, und die Hauptsache bei der Malzbereitung war doch immer die eigenthümliche Veränderung der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Samenkorns, des Klebers, durch welche er die Eigenschaft erhält, Stärke in Gummi umzuwandeln. Diese Eigenschaft ist durch das Darren nicht vernichtet, sondern nur für eine Zeitlang unwirksam gemacht worden. Sie äußert sich sofort wieder, wenn die günstigen Bedingungen, Wärme und Wasser, vorhanden sind, am kräftigsten bei einer Temperatur von 60—75°. Der Proceß des Malzens wird gleichsam nur fortgesetzt, und diesen Theil des Processes nennt man das Maischen.

Nun ist es aber keineswegs die Aufgabe des Brauers, wie etwa des Spritfabrikanten, alle Stärke im Malz in Zucker umzuwandeln; denn aus dem Zucker würde durch die Gährung Alkohol werden. Vielmehr ist es gerade ein gewisser Gehalt an Gummi, welcher dem Bier seinen eigenthümlichen Charakter gibt, durch den es sich vom Wein und Branntwein unterscheidet. Ein Theil des Gummi's muß also dem Bier erhalten, die Zuckerbildung muß darum beschränkt werden. Dazu gibt es aber ein ausreichendes Mittel im Kochen, da durch das Kochen die zuckerbildende Kraft des Klebers vernichtet wird. Läßt man nur in einem Theil des Malzes die Umwandlung der Stärke bis zur Zuckerbildung fortschreiten und beseitigt diese in einem andern Theil durch Kochen, so hat man es in der Hand, dem Biere einen beliebigen Gehalt an Gummi, wie an Alkohol zu geben. In der That

beruht in Baiern die Art der Bierbereitung auf diesem Verfahren, das man deshalb die baierische oder Decoctionsmethode genannt hat. Das Malz wird nach dieser Methode mit kaltem Wasser eingemaischt und bleibt damit einige Stunden stehen. Inzwischen wird eine andere Quantität Wasser, und zwar ein Drittel der ganzen zum Maischen bestimmten Menge, in der Braupfanne zum Kochen gebracht und in den Maischbottich übergeschöpft und dadurch die Temperatur desselben auf 38° erhöht. Darauf wird ein Theil des Malzes mit gerade nur hinreichender Flüssigkeit, um das Anbrennen zu verhindern, abermals in die Pfanne gebracht, ¾—1½ Stunden gekocht und dann in den Maischbottich zurückgeschöpft. Auf dieses erste sogenannte Dickmaischkochen folgt ein zweites, und dann wird auch noch ein Theil des Malzauszuges abgelassen und gekocht; man nennt es das Lautermaischkochen. Durch das Ueberschöpfen dieser siedenden Flüssigkeiten steigt allmälig die Temperatur in dem Maischbottich bis auf 78°. In wenigen Stunden ist nun die Zuckerbildung vollendet. Die jetzt Würze genannte Flüssigkeit wird abgelassen, auf den Rückstand, die Traber, noch ein zweiter Aufguß gemacht und dieser in der Regel mit dem ersten vermischt. Ein dritter Aufguß gibt nur noch das schwache Dünnbier oder den Kofent.

Ganz verschieden von dieser Methode ist die sogenannte englische oder Infusionsmethode, die auch in Frankreich, in einem Theil von Oesterreich und Norddeutschland Eingang gefunden hat. Nach dieser wird das Malzschrot zunächst mit einem Viertel des ganzen zur Maischung bestimmten Wassers von 50—56° Wärme eingeteigt, das übrige Wasser aber abgesondert zum Kochen gebracht und dann allmälig in den Maischbottich gebracht, der dadurch die zur Zuckerbildung erforderliche Wärme erhält. Nach 1—2 Stunden Ruhe ist die Würze fertig und wird abgezogen. Auch hier werden gewöhnlich noch 2 Aufgüsse gemacht.

Beide Methoden haben ihre Vorzüge wie ihre Nachtheile. Bei der ersten wird fast doppelt so viel Wasser verwendet, als für das Bier erforderlich ist, und dadurch geht nicht bloß Zeit verloren, sondern noch mehr Brennmaterial, da das überflüssige Wasser wieder verdampft werden muß. Bei der andern Methode, die sich jedenfalls durch ihre größere Einfachheit empfiehlt, wird die zuckerbildende Kraft des Klebers theilweise zu sehr geschwächt, und die Würze bleibt leicht trübe. Ueberdies gibt sie ein nicht so gummireiches und darum auf die Zunge fallendes Bier wie das baierische, an das sich der deutsche Geschmack einmal gewöhnt hat. Manche Abweichungen von der einen wie der andern Methode fehlen natürlich in den einzelnen Brauereien auch nicht. Zu wünschen wäre aber, daß das Thermometer noch mehr in der Hand des Brauers zu finden wäre und diesem noch mehr die Leitung des ganzen Maischprocesses anvertraut würde.

Die abgelassene Würze ist eine klare, erst beim Erkalten sich trübende Flüssigkeit von süßem Geschmack und hell- oder dunkelgelber oder selbst schwarzbrauner Farbe, jenachdem schwächer oder stärker gedarrtes Malz oder gar ein Zusatz von Farbmalz bei der Bereitung verwendet wurde. Sie enthält den größten Theil der löslichen Stoffe, welche in dem Malz enthalten waren. Von 57 Proc. solcher Stoffe, welche das Malz in der Regel enthält, sind nur 2—4 Proc. in den Trebern zurückgeblieben. Die Würze besteht also aus Wasser, in welchem Zucker, Gummi, Eiweiß, Kleber, unveränderte Stärke und verschiedene Salze aufgelöst sind, und enthält gewöhnlich auch kleine Mengen von Milchsäure und Phosphorsäure, die sich aber durch den Geschmack nicht verrathen. Diese aufgelösten Stoffe nennt man den Extractgehalt der Würze. Natürlich kann derselbe ein sehr wechselnder sein, da er nicht bloß von dem Malzzusatz, sondern auch von der Beschaffenheit der dazu verwendeten Gerste abhängt. Man bestimmt ihn bekanntlich durch die sogenannte Bierwaage, eine dem Alkoholometer und der Branntweinwaage ähnlich eingerichtete Senkwaage.

Da der Extractgehalt der Würze noch keineswegs der Stärke des zu erzielenden Bieres entspricht, so muß die Würze noch gekocht, das Wasser verdampft werden. Aber die Würze enthält zugleich noch andere Stoffe, die dem Bier gefährlich werden und namentlich seine Klarheit, wie seine Haltbarkeit beeinträchtigen können. Das sind die stickstoffhaltigen Stoffe, die sehr geneigt sind, eine saure Gährung herbeizuführen. Ein Theil derselben wird allerdings schon beim Kochen durch Gerinnung abgeschieden; das Beste aber thut erst der Zusatz des Hopfens, der zugleich den faden, süßlichen Geschmack der Würze in einen angenehm aromatischen umwandelt.

Was man in der Brauerei Hopfen nennt, sind bekanntlich die weiblichen Blüthenkätzchen der Hopfenpflanze (Humulus Lupulus), die zwischen ihren Schuppen oder Fruchthüllen eine Menge mikroskopisch kleiner, harziger, gelber Körnchen tragen, die das sogenannte Hopfenmehl oder Lupulin bilden. Die wirksamsten Bestandtheile dieses Hopfenmehls sind ein flüchtiges Oel, das den eigenthümlichen aromatischen Geruch und Geschmack des Hopfens besitzt, und ein Bitterstoff, dem er seinen bittern Geschmack, zum Theil aber auch seine betäubenden oder narkotischen Wirkungen verdankt. Außerdem enthält das Lupulin noch ein bitter schmeckendes Harz und etwas Gerbsäure, deren Wirkung man noch wenig kennt.

Bei der Wichtigkeit des Hopfens für die Bierbrauerei und bei den großen Schwankungen, welchen die Hopfenernte unterworfen ist, erscheint es als ein sehr bedenklicher Uebelstand, daß sich der Hopfen für längere Zeit nicht ohne besondere Vorsicht aufbewahren läßt. Liegt der Hopfen frei und locker geschichtet an der Luft, so erleidet er nicht nur eine Art von Verwesung, sondern

verliert namentlich auch seinen wirksamsten Bestandtheil, das ätherische Oel, indem sich dasselbe theils verflüchtigt, theils unter Aufnahme von Sauerstoff in Harz verwandelt, theils in Baldriansäure oder ähnliche, übelriechende Säuren übergeht. In Jahresfrist hat der Hopfen in dieser Weise wenigstens die Hälfte seiner würzenden Kraft und damit auch seines Werthes verloren. Er bildet nun eine geruchlose, bräunliche Masse, der man nur noch an der äußerlichen Form ansieht, was er ursprünglich war. Daß sich jetzt die betrügerische Spekulation seiner bemächtigt, ist zu erwarten. Freilich erscheint eine Täuschung im ersten Augenblick kaum denkbar. Auf der einen Seite die gelbbraune Farbe, der starke, würzige Geruch namentlich beim Reiben zwischen den Fingern, die klebrige Fettigkeit, auf der andern die dunkelbraune Färbung und der Geruch nach altem Käse — wie will man das verdecken! Aber was wäre dem Scharfsinn des Betrügers unmöglich? In der That, die dunkle Farbe wird durch Schwefeldämpfe beseitigt, die Klebrigkeit durch Besprengen mit Leimwasser erkünstelt und durch Beimischen von frischem Hopfen auch der widrige Geruch unmerklich gemacht. Aeußerlich ist der alte Hopfen verjüngt; innerlich freilich hat er den verlorenen Werth nicht wiedergewonnen.

Dieses betrügerischen Mißbrauchs wegen hat man in Baiern und anderwärts das Schwefeln des Hopfens gänzlich verboten, aber mit Unrecht; denn gerade dieses Schwefeln ist zugleich ein vortreffliches Mittel, um frischen Hopfen vor dem Verderben zu bewahren. Die schweflige Säure, welche beim Verbrennen des Schwefels entsteht, besitzt nämlich die vorzügliche Eigenschaft, mit der festen Pflanzensubstanz eine ähnliche chemische Verbindung einzugehen, wie die Gerbsäure mit der thierischen Haut. Die Pflanzentheile werden gezwungen, ihr Vegetationswasser freizugeben, und in dieser Entwässerung liegt ganz besonders der Schutz gegen die Verderbniß. Das ätherische Oel und der Bitterstoff des Hopfens erleiden durch das Schwefeln nicht die geringste Veränderung, und von der schwefligen Säure selbst ist schon nach kurzer Zeit nicht die geringste Spur im Hopfen vorhanden. Obgleich also das Schwefeln des Hopfens durchaus nicht gänzlich zu verwerfen sein dürfte, ist doch neuerdings noch ein anderes Mittel geboten worden, um den Hopfen gegen schnelles Verderben zu schützen. Seit auch Amerika in die Reihe der hopfenbauenden Länder eintrat und Hopfen über den Ocean verschifft wurde, bereitete die Höhe der Fracht, die nach dem Raume bezahlt werden mußte, eine ernste Schwierigkeit. Da kamen die Amerikaner auf den Gedanken, den Hopfen zusammenzupressen, und die Erfahrung lehrte bald, daß dieser gepreßte Hopfen, namentlich wenn er sich in einer gefirnißten Verpackung befindet, auch Jahre lang jeder Verderbniß widersteht, da die Einwirkung der Luft und damit auch die Verflüchtigung wie die Verharzung des ätherischen Oeles verhindert ist.

Es bedarf kaum noch eines Wortes über das Hopfen des Bieres selbst. Im Allgemeinen kocht man den Hopfen nicht mit der Würze auf einmal, sondern in getrennten Antheilen, und erschöpft so den Hopfen möglichst vollständig. Am besten geschieht dies Kochen, wie in England, in verschlossenen Kesseln, da beim Kochen in offenen Braupfannen viel von dem kostbaren ätherischen Oel verloren geht. Die Stärke des Hopfenzusatzes richtet sich nach der Art des zu erzielenden Bieres. Ist das Bier zum sofortigen Gebrauch bestimmt, so kommen auf 100 Theile Malz gewöhnlich 1 bis 1½ Theile Hopfen; soll das Bier aber lagern, so ist die doppelte Menge erforderlich.

Während durch das Kochen der Würze ihre Farbe sich in Folge der Umwandlung des Zuckers in Caramel allmälig verdunkelt hat, klärt sie sich zugleich durch die Einwirkung des Hopfens, dessen Gerbstoff die trübenden, stickstoffhaltigen Theile niederschlägt. Die Würze ist nun bereit, ihre letzte Umwandlung zu erfahren; die Gährung kann nun beginnen.

Bauten in Afrika.

Von Gerhard Rohlfs.

Dritter Artikel.

In Centralafrika angekommen, bemerken wir vorweg, daß wir nirgends Wohnungen nicht seßhafter Völker haben; denn die früher nomadisirenden Pullo haben mit der Erreichung ihrer größten Ausdehnbarkeit sich jetzt überall dauernde Wohnungen gebaut. Die Stämme aber, die vom Nomadenvolke par excellence, dem arabischen, abstammen und bis nach Centalafrika vorgedrungen sind — ich nenne davon nur die Schua-Araber westlich und südwestlich vom Tschad — selbst diese haben längst ihr Zelt, diese luftige Behausung der Jäger- und Hirtenvölker, aufgegeben und sich nach Art der Neger in soliden Bauten seßhaft gemacht.

Man kann bei den Negern Centralafrika's hauptsächlich drei Arten von Wohnungen unterscheiden: große aus Thon oder Luftziegeln erbaute Häuser, welche offenbar unter arabisch-berberischem Einfluß entstanden sind, verschiedene Hüttenwohnungen runder Form, entweder aus Strohmatten oder aus Thon oder Luftziegeln errichtet, und endlich große Häuser mit Giebeldächern, vielleicht durch

europäischen Einfluß von der Küste aus nach Afrika verpflanzt.

In allen uns bekannten Ländern Centralafrika's, Bornu, Bagirmi, Socoto, Gando, Wadai, Adamaua, Bautschi und andern, sind die Wohnungen der Fürsten, der Großen des Reiches, der vornehmen Kaufleute, die Moscheen und Bethäuser aus soliden Mauern mit flachen Dächern errichtet. Es scheint sogar, daß man einzeln, obschon nie mit behauenen Steinen, so doch an manchen Orten mit gebrannten Ziegeln gebaut habe. So will Barth in Massena (III, S. 346) Gebäude aus wirklich gebrannten Backsteinen beobachtet haben, und er erwähnt bei der Gelegenheit: „auch die alte Birni (Hauptstadt) von Bornu soll aus Backsteinen gebaut gewesen sein."



Hütten in der Haussa-Stadt Golumbé.

Was uns anbetrifft, so haben wir heute nirgends im „schwarzen Afrika" gebrannte Steine in Anwendung gesehen, nur Luftziegeln und aus Thon aufgelegte oder gepreßte Mauern. Zu den großen Gebäuden der Fürsten, fast ohne Ausnahme ein Stock hoch, sind trotzdem verhältnißmäßig dicke Mauern genommen, um das starke, mit Thon überlegte Dachgebälk tragen zu können. Von außen sieht eine solche Burg meist einförmig aus, da oft nur Eine Thür Unterbrechung in die schlichte Wand bringt. Sehr oft ist übrigens die Brüstung des flachen Daches auf phantastische Art geziert. Das Innere einer solchen Fürstenwohnung enthält große Zimmer und Hofräume.

Erstere erhalten Licht durch die Thüren und manchmal durch große viereckige Oeffnungen, die sich in den Wänden befinden, welche nach den Höfen zu gerichtet sind; oft sind die Gemächer vollkommen dunkel. Wenn die Räume sehr groß sind, so wird die Spannung der Deckbalken durch colossale Thonpfeiler gestützt. In einigen Hauptstädten sehen wir sogar Bogen, hufeisenförmig gewölbt, die Decke unterstützen; wie die Pfeiler sind dieselben aus gehärtetem Thon. So finden wir bei Barth's (II, 124) Beschreibung des Palastes von Kano: „die Gemächer sind nicht sehr dunkel, das Hauptgemach ist aber sehr schön, ja großartig zu nennen. Der ganze Charakter desselben machte um so mehr Eindruck, da die Tragbalken nicht zu sehen waren, während zwei große Kreuzbogen aus demselben Material wie die Wände, überaus sauber geglättet und reich verziert, das Ganze zu tragen schienen. In der hinteren Wand waren zwei geräumige Nischen angebracht, in deren einer der Fürst Platz zu nehmen pflegt."

In derselben großartigen Weise sind in centralafrikanischen Ländern die Wohnungen der Fürsten eingerichtet, die sich dem Islam in die Arme geworfen haben; der Einfluß der die Religion Importirenden ist unverkennbar.

In diesen dem Islam zum Theil huldigenden Staaten sind die Moscheen ähnlich wie die in den nordafrikanischen Staaten erbaut, nur noch aus bedeutend schlechterem Material; denn wenn gebrannte Steine in Bornu, Bagirmi, Wadai, Adamaua, Bantschi, Kano, Gando und noch andern Negerkönigreichen nicht in Gebrauch sind, so hat man auch keinen Kalk, oder wenigstens versteht man ihn nicht zu brennen und zu bereiten, das heißt zu löschen. Im großen Königreich Bornu kommen Kalkgesteine überdies nicht vor oder wären nur von den angrenzenden Ländern unter den größten Mühseligkeiten zu beziehen. Aus den zahlreichen Conchylien des Tsad-See's und der Flüsse aber verstehen die Neger keinen Kalk zu brennen. So bleibt ihnen denn nichts anderes übrig, als die Luftziegel durch Thon zu verbinden oder aus Thon und Sand zusammengepreßt die Hauswände zu bilden.

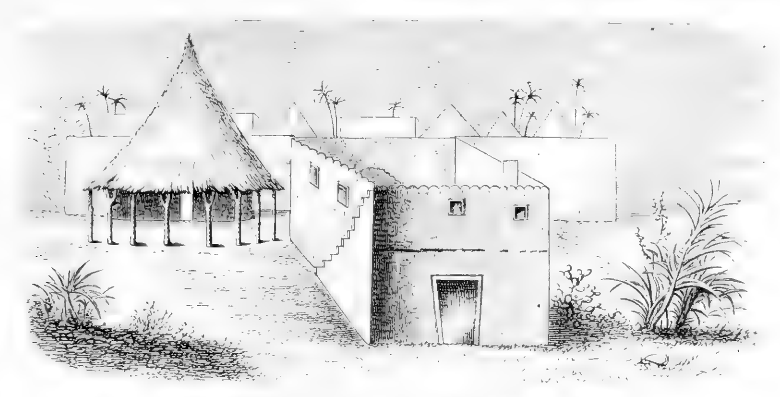
Man findet häufig die Wände der Moscheen und die Wohnungen der Großen wie geweißt; es rührt dies nicht von einer Verkalkung oder Vergipsung her, sondern ist einfach ein Ueberstrich von einem sehr weißen und feinen Thon. Dieser ist so fett und fein, daß er gar keine Sandpartikelchen enthält; ganz in der Nähe von Kuka findet man im Nordwesten der Stadt mächtige Lager davon einige Fuß tief unter dem schwarzen Humus.

Architectonisch zeichnen sich die Moscheen keineswegs aus. Etwa 20 F. hohe, aus Thon aufgeführte Mauern umgeben einen offenen Hofraum; nach der nach Mekka gerichteten Seite sind durch plumpe, vier- oder achteckige Erdpfeiler gebildete Bogengänge, meist in 2 oder 3 Reihen, vorhanden, die dann 1 oder 2 Schiffe, wenn man diese so nennen will, bilden. Nach dieser Seite zu befinden sich auch die Kibla und das Mimber. Irgend eine

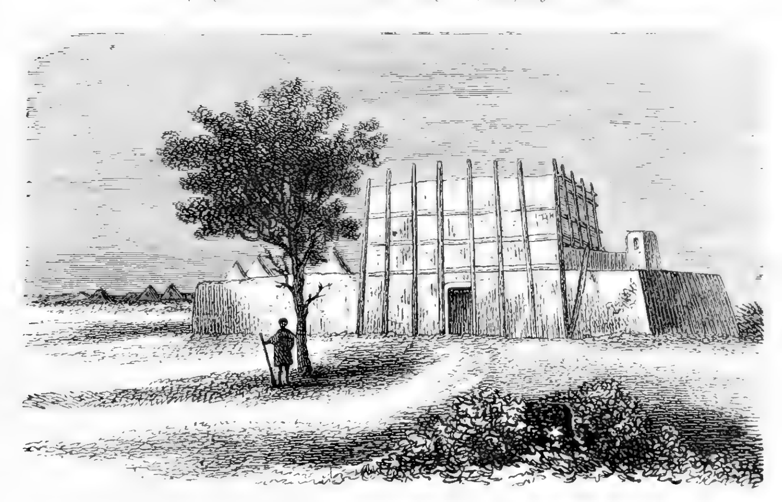
Ecke einer solchen Moschee bildet eine thurmartige Erhöhung, und diese dient als Minaret oder Sma.

Hier wollen wir denn auch der Befestigungen erwähnen, wie sie in den meisten centralafrikanischen Städten üblich sind.

Meist sind die Lehm- oder Thonmauern nach außen zu fast steil oder doch nur sehr wenig geböscht abfallend, c. 20—30 F. hoch und fast immer mit einem tiefen, jedoch nicht sehr breiten Graben nach außen umgeben. Kuka z. B. hat eine Mauer aus hartem Thon, die c. 25 F.



Empfangshütte des Sultans von Abd el Senga nebst Wohnung und Moschee.



Häuptlingswohnung in der Pullo-Stadt Tschanpagore.

hoch ist und nach außen zu fast senkrecht in einen c. 12 Fuß tiefen Graben fällt. Nach innen jedoch verbreitet sie sich dachartig durch Stufen nach unten, derart, daß oben die äußerste Kante c. 4 F. hoch, welche zugleich als Brustwehr dient, und nur c. 2 F. breit ist, während die Basis der ganzen Umfassungsmauer ebenso breit ist, wie hoch. Die Thore durch solche Erdmauern oder Erdwälle sind manchmal überdacht, manchmal offen; immer aber ist unten die Thür enger als oben und vor Erdnachsturz durch

Im Vergleich zu dem schlechten Mauerwerk der heutigen Araber- und Berberstädte in Nordafrika und in Anbetracht, daß in Centralafrika nirgends beim Kriegführen Feuerwaffen großen Kalibers gebraucht werden, sind dieselben sehr gut zu nennen. Die Befestigungen der Negerortschaften sind derart angelegt, daß man sieht, dieselben sind ganz aus eigenem Sicherheitstriebe, ganz ihren Verhältnissen und ihren Umständen angemessen, hervorgegangen.

Gebälkauskleidung geschützt. In den Städten großer Reiche sind die Gräben ordentlich überbrückt mittelst soliden Balkenwerkes, so daß die schwersten Lastthiere hinüber passiren können. Nicht so ist es bei den kleineren Städten auf der Grenze des Islam und des Heidenthums.

Südlich von Kelsi abd es Senga begegnete es mir mehrere Male, daß ich vom Besuche einer solchen schwer zugänglichen Stadt abstehen mußte. Ueber den allerdings nicht sehr breiten, aber tiefen Graben führte zum Thore der Stadt nur Ein einziger schwankender Palmstamm. Meine noch dazu mit großen Elfenbeinzähnen beladenen Begleiter gingen sicher und festen Schrittes hinüber; vom Schwindel ergriffen, wollte ich indeß solch ein Seiltänzerkunststück nicht wagen und blieb zurück. Ja, selbst als eines Tages schon alle Diener hinüber waren, und nach einem anstrengenden Marsche ein lukullisches Negermahl winkte, konnte ich es nicht über mich bringen, über einen so schwankenden Stamm dahinzuschreiten. Ich versuchte hinüber zu klettern, fand aber bald, daß die Neger mich auslachten, und ich verzichtete, auf diese Art ihre Stadt zu besuchen, da ich zu sehr in ihrer Achtung sinken würde. Auch widerstand ich dem Anerbieten, die Schultern eines der Neger zu besteigen; es blieb nichts anderes übrig, als auf den Besuch der Stadt zu verzichten.

Einzelne Städte haben außer dem Walle und dem äußern Graben noch einen innern und fügen Verhaue und Dornhecken hinzu, um dem Feinde das Annähern zu erschweren. So berichtet Barth Band II, S. 211 von den Manga, daß sie außer der Erdmauer und dem Graben noch ein Dornverhack hatten, das sich 10 F. dick außerhalb herumzog; in Band II, S. 184 von Birmenaua, daß dies ein kleiner, aber stark befestigter Ort sei mit zwei Gräben, einem innerhalb, einem außerhalb der Mauer.

Am unvollkommensten finden wir die Hütten da, wo der muhammedanische Glauben Eingang gefunden hat. So im ganzen Norden von Centralafrika. Eine Hütte in Kuka von runder nach oben spitz zulaufender Form hat c. 12 bis 15 F. an der Basis im Durchmesser. Das aus Holz oder Rohr aufgeführte Gerüst ist mit Stroh überdeckt; eine Thür, oft gewölbt, oft eckig, bildet den Eingang. Aber selbst hier, wo in der Stadt der Fürst und alle Großen, wie die reichen Kaufleute Thonwohnungen haben, bildet die Hütte die Nationalbehausung. Das Innere ist äußerst reinlich gehalten und enthält manchmal eine mannshohe Scheidewand aus Matten, um verschiedene Familienglieder von andern abzusondern. Wenigstens 2, oft 3 bis 4 solcher Hütten bilden ein Haus, ein Gehöft. Umschlossen sind sie von einer thönernen Mauer oder auch von übermannshohen Matten, welche durch in die Erde gerammte Stämme aufrecht gehalten werden.

Die Insel Friesland.

Von Hermann Meier.

Zweiter Artikel.

Wir müssen erwähnen, daß von Hoff, der neulich citirt wurde, verschiedene Deutsche, Franzosen und Italiener auf seiner Seite hat. Namen aber thun nichts zu Sache. Wir wollen lieber sehen, ob sich die Frage nicht aus einem andern Gesichtspunkte betrachten läßt.

In der That haben dies schon Viele vor uns gethan; die Meisten aber unterscheiden sich hinsichtlich der Methode ihres Forschens nicht von den Schriftstellern der andern Partei. Wollten wir ihnen folgen, so würden wir unsern Weg rückwärts zu machen haben. Wir würden sagen müssen, daß die venetianischen und skandinavischen Bibliotheken hinsichtlich der Insel Friesland sehr wahrscheinlich nie durchsucht sind und am wenigsten von denjenigen, die behaupten, daß dort nichts zu finden sei. Wir würden darauf hinweisen können, daß zu Zeno's Zeit das Interesse für derartige Expeditionen noch schlief. Der Geist der Entdeckungen war noch nicht über die Menschheit gekommen und wurde auch später, wie wir wissen, vorzugsweise durch die edlen Metalle geweckt, die man in der Neuen Welt zu finden hoffte. Gold und Silber brachten aber die Brüder Zeno aus Friesland nicht mit, auch keine rothen Indianer oder bunte Papageien. Was konnte dem reichen Venedig daran liegen, ob hoch im Norden sich eine Insel mehr oder weniger befand! Gewiß war doch dort nicht auf eine so bequeme Weise Geld zu verdienen, wie zu Hause.

So könnten wir mit psychologischen Gründen fortfahren und würden dann endlich denselben Punkt glücklich wieder erreichen, den wir verließen, und dann noch viel weniger wissen, ob wir uns dieser oder jener Partei anzuschließen hätten.

Von der kleinen Karte, die Zeno seinem Berichte beifügte, und von der wir neulich eine Copie gaben, haben wir fast noch gar nichts gesagt, und doch ist dieselbe gewiß keine Nebensache bei dieser Erzählung; sie ist gewissermaßen der Prüfstein, nach dem wir den geringern oder größern Werth des Berichtes beurtheilen können. Die Karte ist, wie wir sie brachten, nach einer Karte gemacht, die man bei den Schriften des Ptolemäus findet, welche Bulgrisi in den Jahren 1561, 1562 und 1574 herausgab. Das Büchlein selbst, welches Marcolini an's Licht der Welt brachte, ist nämlich mit der Zeit

höchst selten geworden oder vielleicht kaum oder gar nicht mehr zu haben. Bulgrisi hat die Karte ungefähr um die Hälfte verkleinert; das Original muß also ungefähr die Größe eines Quartblattes gehabt haben.

Die erste Frage ist: Liegt uns eine Originalkarte vor oder nicht? Einen Roman zu dichten, ist nicht so schwer, aber eine Karte von Ländern zu machen, die man nie gesehen hat, und von denen bisher keine Karten existirten, das würde nur in dem Falle bequem sein, wenn das ganze Land auch nicht existirte. Aber wenn wir die Insel Friesland von der Karte wegnehmen, dann bleibt noch Bedeutendes übrig, was wohl besteht, und welches wir leicht erkennen, obgleich jene Karten in unserer Zeit freilich etwas anders aussehen. Da haben wir Grönland, Island, Norwegen, Dänemark, freilich alles etwas verzerrt, aber was es sein muß, sehen wir sogleich.

Wenn wir aber diese Gegenden mit denselben Gegenden auf den besten Karten, die zur Zeit des Büchleins Zeno's erschienen, also aus der Mitte des 16. Jahrhunderts vergleichen, dann werden wir sie auf diesen nicht so leicht erkennen. Wir kennen im Ganzen nur zwei einigermaßen genaue Karten aus der Zeit vor Zeno. Beide, vielleicht gegen das Ende des 15. Jahrh. durch unbekannte Geographen gezeichnet, sind, die eine unter dem Namen Schonlandia nuova, den alten Ausgaben von Ptolemäus beigefügt. Wir finden darauf mehr oder weniger deutlich Schweden, Island rc. bezeichnet, aber hinsichtlich der Genauigkeit sind sie nicht mit jenem Kärtchen zu vergleichen, und von allen Orten und Flüssen, die uns hier entgegentreten, finden wir auf den andern Karten keine Spur. Woher konnte nun Zeno oder seine Vorfahren die Karte haben? Wir dürfen doch das Finstere nicht durch das Dunkle erklären wollen, wir dürfen nicht sagen, daß die von ihm copirte Karte verloren gegangen war!

Nun müssen wir aber noch einen Augenblick auf unsere nach psychologischen Gründen räsonnirenden Kritiker zurückkommen, die, soweit sie überhaupt von der Karte Notiz nahmen, natürlich nur dahin strebten, sie möglichst schlecht zu machen.

Man war nämlich nicht damit zufrieden, die Karte anstatt mit älteren mit neueren zu vergleichen und dann zu behaupten, die Lage Norwegens, Islands und Grönlands sei eine falsche; — man hat dies sogar mit Zahlen beweisen wollen.

Wie wir sehen, ist die Karte mit Graden versehen und zwar nach der Methode der Projektion, wie sie wenigstens auf venetianischen Karten kurz vor Mercator die meist gebräuchliche war. Nun wissen wir aber nicht nur, daß diese Methode auf andern Karten, als auf solchen, die aus dem Anfange des 16. Jahrhunderts stammen, nirgends gefunden wird. Girolamo Ruscelli erklärt in seiner Ausgabe des Ptolemäus aus dem Jahre 1561, also nur 3 Jahre nach dem Erscheinen des Büchleins von Zeno, ganz ausdrücklich, daß die alte Originalkarte von Zeno im Ganzen nicht graduirt war. Wir wissen ferner, daß bei der ersten Graduirung, die wahrscheinlich Marcolini machte, nur die Breitengrade, nicht die Meridiane beziffert waren, und daß erst Buache in seinem Mémoire sur l'île Friesland, welches im Jahre 1784 in der Histoire de l'Academie royale des sciences erschien, die Ziffern den Meridianen hinzugefügt hat. Buache hat dabei den ersten Meridian durch die Insel Ferro gezogen, welches, wie bekannt, erst seit dem Jahre 1634 nach einem königlichen Beschluß Ludwig's XIII. allgemein angenommen ist.

Die ganze Graduirung hat also mit Zeno's Originalkarte nichts zu schaffen; sie war nicht auf derselben und konnte nicht darauf sein. Doch gibt es Schriftsteller, welche die geographische Länge und Breite der verschiedenen Oerter nach den Ziffern von dieser Karte ablesen, sie mit den richtigen Ziffern unserer jetzigen Karten vergleichen und dann beweisen, wie schlecht Zeno's Arbeit oder Erfindung war.

Sehen wir uns die Karte nochmals mit günstigerem Auge an und versuchen wir ihre Eigenthümlichkeiten zu erklären.

Zuerst haben wir festzuhalten, daß Zeno (der ältere) durchaus nicht behauptet, die Küsten selbst gemessen und gezeichnet zu haben; vielmehr sagt er ausdrücklich, daß er dabei alte nordische Karten gebraucht habe. Dies erklärt uns sofort den großen Unterschied zwischen Maßstab und Ausführung, dem wir auf der Karte begegnen. Wir können in dieser Beziehung zwei oder besser drei Sectionen unterscheiden. Die erste, die das Festland Norwegens, Schwedens, Dänemarks rc., umfaßt, ist nach kleinerem Maßstab, aber in ziemlich richtigen Verhältnissen zu der Lage der Halbinseln gezeichnet und wahrscheinlich einer alten skandinavischen Karte entnommen. Die zweite Section, Friesland und die umliegenden Inseln umfassend, lassen wir vorläufig außer Betracht. Die dritte Section aber, Grönland und Island trägt alle Kennzeichen der merkwürdigen mittelalterlichen venetianischen Compaßkarten, die, weil man die (damals östliche) Abweichung der Magnetnadel nicht kannte, meistens eigenthümliche, von NO. nach W. verzerrte Formen zeigen müssen, so wie wir Grönland und Island hier vor uns haben.

Wenn wir diese venetianische Compaßkarten näher studiren, dann ist zu bewundern, daß diese alten Seefahrer mit ihren mangelhaften Hülfsmitteln so genaue Aufzeichnungen erhielten. Unsere jetzigen Seeofficiere würden mit ähnlichen Hülfsmitteln keine Karte einer Insel fertig bringen.

Die Venetianer des 14. und 15. Jahrhunderts haben in dieser Weise recht gute Karten zu Stande gebracht, und unser Grönland und Island sind sichtbar Kinder aus die-

ser Schule, also wahrscheinlich vom älteren Zeno selbst, der, wie wir wissen, ein guter Seeofficier war, aufgenommen. Er ist dabei sehr genau verfahren und hat mehr Oerter und Flüsse darauf vermerkt, als wir sonst auf alten Karten finden. Gerade diese genaue Angabe der Oerter, von denen wir die meisten noch jetzt leicht wieder finden, spricht unwiderstehlich für die Echtheit der Zeno'schen Karte. Auch hier hat man die Namen, wie man sie auf der Karte findet, mehr bekrittelt, als studirt. Man hat gesagt, daß es größtentheils lateinische oder italienische Namen seien, die in jenen nordischen Gegenden nie heimisch gewesen, während andere keiner Sprache der Welt angehören sollen. Beide Bemerkungen sind richtig, aber wenn man weder in den italienischen, noch in den barbarischen Namen die wirklichen nordischen Benennungen finden kann, dann beweist das nur, daß letztere entweder schon durch den älteren Zeno oder durch den Herausgeber italianisirt sind, um sie seinen Landsleuten einigermaßen zugänglich zu machen. Theilweise aber sind die skandinavischen Namen durch spätere Schriftsteller verdorben, und wie leicht dies möglich war, haben wir selbst hinreichend erfahren, als wir die Karte zeichneten und mit Hülfe der besten Lupe oft die Wörter nicht enträthseln konnten.

Wenn wir die vorzüglichsten dieser Namen betrachten, so finden wir oft eine sehr geringe Veränderung oder haben diese den oben genannten Gründen zuzuschreiben.

So haben wir z. B. in Dänemark:

Fuy	ist jetzt	Föhr,
Amere	= =	Amrum,
Salt	= =	Sylt,
Ruin	= =	Römö,
Manu	= =	Manö,
Fanu	= =	Fanö.

In Norwegen:

Scute = Skudesnes (ein Dorf auf der Insel Carmö),
Pergen = Bergen,
Score = Stordal,
Tronde = Drontheim,
Engal = Engelö.

Auf Island:

Scalodin = Scalholt,
Anaford = Anafjord,
Isafiord = Isafjord,
Flogascer = Fuglasker (die bekannten Felseninseln im Süden Islands).

Die grönländischen Namen weichen von den jetzigen ab, und doch ist Grönland eigentlich das wichtigste Stück der Karte, welches am meisten in die Augen springt. Wir wissen, daß Grönland um das Jahr 983 durch Erik den Rothen von Island aus entdeckt wurde. Ob es schon früher entdeckt war, ist nicht bekannt, gewiß aber, daß er diesem Lande den mehr poetischen, als passenden Namen gegeben hat. Es ist wahrscheinlich, daß in den folgenden Jahrhunderten ein mehr oder weniger geregelter Verkehr zwischen Island, Grönland und Norwegen blieb, aber es ist sicher, daß Grönland für Mittel- und Südeuropa erst viel später entdeckt wurde, daß es, als Zeno der Jüngere sein Büchlein herausgab, für die Welt, die sich damals mit dem Privilegium der Bildung spreizte, noch durchaus nicht existirte, und daß vor den Reisen von Frobisher und Davis, 1586 und 1607, als das Land zum andern Male gefunden wurde, keine andere Karte als Leitfaden diente, als gerade die Karte von Zeno. Das Land war abermals ganz unbewohnt, und die alten Benennungen, die man auf der Karte findet, hat man nicht übernommen, weil man erstens in einem unbewohnten Lande dazu keine Anleitung fand, sodann aber und hauptsächlich nicht, weil man nicht sicher wußte, ob man es auch mit dem Grönland Zeno's zu thun hatte. Durch die falsche Graduirung entstand in dieser Hinsicht auch später vielerlei Wirrwarr, so daß schließlich nicht weniger als drei Grönlande bekannt waren, und man noch immerhin glaubte, das rechte nicht gefunden zu haben. Erst als nach und nach die ganze Küste wieder verzeichnet und mit Zeno's Karte verglichen wurde, überzeugte man sich, daß außer dieser einfachen Skizze nicht viel mehr zu suchen sei.

Die meisten Flüsse (eigentlich Fjorde) und Vorgebirge des Zeno'schen Grönland können wir übrigens auf unsern neuern Karten wiederfinden. Das Kloster St. Thomas war vielleicht die Hauptstation für den alten Verkehr zwischen Grönland und Norwegen.

Endlich kommen wir nun noch zu dem südwestlichen Theil unserer Karte, und wir werden sehen, daß das Studium der andern Länder uns den Weg geebnet hat. Wenn wir nämlich nur etwas analytisch verfahren und nicht sofort an versunkene Inseln denken, sondern die Zeichnung und die Namen mit den hier liegenden Inseln vergleichen, dann finden wir Folgendes.

Die Insel Estland zeigt sich deutlich als die Insel Mainland, die größte der Shetlands-Inseln, und für die meisten der Namen können wir leicht die heute gebräuchlichen wiederfinden.

Londbres	ist	Lunna auf Mainland,
Bristna	=	Bressasund,
Scaluogi	=	Skalloway,
Magnus	=	Mount Magnus an der Westküste,
Sumbercourt	=	Sumburgh, das Südkap Mainlands.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 12. [Zwanzigster Jahrgang.] **Halle**, G. Schwetschke'scher Verlag. **22. März 1871.**

Die geehrten Abonnenten, welche das Blatt **durch die Post** beziehen, werden darauf aufmerksam gemacht, daß **das Abonnement für das nächste Vierteljahr** (April bis Juni 1871) **ausdrücklich bei den Postanstalten erneuert werden muß**, da sonst die Zusendung der Zeitung durch die Post unterbleibt.

Für Diejenigen, welche unsrer Zeitung als Abonnenten nachträglich beizutreten wünschen, bemerken wir, daß Exemplare von den Jahrgängen 1852—1870, in gefälligen Umschlag geheftet, noch zu haben sind.

Halle, den 20. März 1871.

Das Bier.

Von Otto Ule.

4. Die Gährung.

Erst durch das Kochen ist die Würze für den letzten Proceß, die Biergährung selbst, völlig reif geworden. Das überflüssige Wasser ist verdampft, alles noch vorhandene Stärkemehl in Gummi umgewandelt, alles Gummi aber unverändert erhalten worden. Denn der in Diastase veränderte Kleber hat in der Siedhitze wohl noch die Kraft, Stärkemehl in Gummi, aber nicht mehr, Gummi in Zucker umzuwandeln. Längere Zeit darf aber die Würze nicht bei hohem Wärmegrade erhalten werden, da sonst der in Umsetzung begriffene Eiweißkörper den Zucker in Milchsäure verwandeln, und die Gährung also statt des Bieres eine saure Flüssigkeit liefern würde. Die Bildung von Alkohol oder die Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure erfordert eine niedere Temperatur. Die Würze muß deshalb möglichst schnell abgekühlt werden, und dies geschieht in geräumigen, flachen, am besten eisernen Kühlschiffen, die in dem luftigsten Theile des Brauhauses, noch besser ganz im Freien aufgestellt wer-

den, im letzteren Falle nur durch ein bewegliches Dach geschützt, das in heiteren Nächten geöffnet wird, um der nächtlichen Ausstrahlung ihre volle Wirkung zu gestatten. Die anfangs wie Lehmwasser aussehende Würze klärt sich bei der Kühlung, die trübenden Theile setzen sich als Kühlgeläger oder Biergalle zu Boden und werden entfernt, um entweder filtrirt oder auch für eine neue Malsche benutzt zu werden.

Die mindestens bis zu 12° C. abgekühlte Würze gelangt in die tiefen Gährbütten, um die Gährung zu erleiden, durch welche allein die Würze zu Bier wird. Aber bei dieser Gährung darf wieder nicht, wie bei der Branntweinbrennerei, der gesammte Zucker in Alkohol und Kohlensäure umgewandelt werden. Gerade die Kohlensäure ist für das Bier von großer Bedeutung, da sie es wesentlich ist, die ihm den angenehmen, erfrischenden Geschmack gibt. Bier, das seine Kohlensäure verloren hat, ist schal und geschmacklos. Aber von der Kohlensäure, die sich bei der Gährung bildet, vermag das Bier nur sehr wenig aufzulösen, und noch weniger vermag sich dauernd darin zu erhalten, da die Kohlensäure bei ihrem Bestreben, in die Luft zu entweichen, stets Auswege zu finden weiß und sie sich selbst durch die Poren der Fässer bahnt, in denen das Bier aufbewahrt wird. Der Brauer muß deshalb im Voraus dafür sorgen, daß in dem Biere selbst die Quelle, aus welcher sich die Kohlensäure entwickelt, nicht versiege. Dies ist aber nur dann möglich, wenn durch die Gährung nicht der ganze Zuckergehalt in Alkohol verwandelt wird, und die Gährungserreger, die stickstoffhaltigen Substanzen, nicht vollständig ausgeschieden werden, so daß noch eine langsame Nachgährung stattfinden kann, die nur gerade so viel Kohlensäure entwickelt, als das Bier aufzulösen vermag. Diese Aufgabe muß von dem Brauer mit großer Umsicht gelöst werden, da er auf der einen Seite Gefahr läuft, ein schales, geschmackloses Bier zu erzeugen, auf der andern, wenn zu viel Gährungserreger zurückbleiben, die Haltbarkeit des Bieres zu beeinträchtigen, da unter Einwirkung von Luft und Wärme stets wieder von Neuem die Gährung in dem Biere beginnen und beim Mangel an Zucker sich dann auf den Alkohol übertragen, diesen in Essigsäure verwandeln würde.

Ueberhaupt ist der Verlauf der Gährung von der größten Bedeutung für die Güte und Haltbarkeit des Bieres. Der Brauer darf sie nicht sich selbst überlassen, sondern muß bald beschleunigend, bald hemmend eingreifen. Schon im Beginn würde der Verlauf ein viel zu langsamer sein, wenn nicht ein Zusatz von Hefe sie kräftig erregte. Weiterhin bietet die Regelung der Temperatur das beste Mittel dar, den Verlauf der Gährung zu beherrschen. Ueberläßt man nämlich die Würze sich selbst, so erfolgt bei größerer Wärme von c. 12—20° C. eine außerordentlich rasche und stürmische Gährung. Die Kohlensäure entwickelt sich sehr schnell und in großen Blasen, welche die gebildete Hefe mit fortreißen und an der Oberfläche als eine gelbliche Schaumdecke ablagern. Man bezeichnet deshalb diese Art der Gährung als Obergährung und die dabei gebildete Hefe als Oberhefe. Allerdings setzt sich dabei auch ein Theil der Hefe am Boden ab, aber diese sogenannte Bodenhefe bewirkt in neuer Würze bei ähnlicher Wärme doch immer wieder nur Obergährung. Läßt man aber die Gährung der Würze in niederer Temperatur von 6—8° verlaufen, so entwickelt sich die Kohlensäure sehr langsam und in kleineren Blasen, und die Hefe setzt sich sämmtlich am Boden ab. Man nennt diese Art der Gährung Untergährung und die dabei gebildete Hefe Unterhefe. Beide Hefenarten haben zwar äußerlich ein nicht ganz gleiches Ansehen und zeigen auch unter dem Mikroskop kleine Formverschiedenheiten, dürften aber kaum von verschiedenen Pilzarten herrühren. Gleichwohl behaupten sie bei der Gährung ihre Eigenthümlichkeiten; beide erregen Gährung, aber die eine stets Obergährung, die andere Untergährung. Indeß läßt sich die Oberhefe bei niederer Temperatur allmälig in Unterhefe überführen, nicht jedoch umgekehrt.

Beide Arten der Gährung kommen in der Brauerei zur Anwendung. Die Obergährung wird theils in großen, offenen, nur während der Gährung bedeckten Gefäßen, theils in Fässern vorgenommen. Der Eintritt der Gährung erfolgt nach 6—10 Stunden und gibt sich durch die Blasen von Kohlensäure zu erkennen, die in der Flüssigkeit aufsteigen. Die zugesetzte Hefe wird dadurch aufgerührt, und die Würze trübt sich. Nach und nach bedeckt sich ihre Oberfläche mit einem dünnen, weißen Schaum; die Würze „rahmt" oder „tritt an", sagt der Brauer. Bald aber beginnt die Gasentwickelung heftiger zu werden; die Blasen platzen an der Oberfläche unter Geräusch oder sammeln sich und thürmen einen oft fußhohen Schaumberg auf. Nach und nach überzieht sich die ganze Oberfläche mit einer leichten Schaumdecke, die das Entweichen der Gasblasen erschwert. Diese sammeln sich und brechen mit vereinter Kraft durch, wobei sich wieder hohe Schaumkegel bilden, die aber umsinken, durcheinander stürzen und so die sonderbarsten Verschlingungen bilden. Mit dieser sogenannten „Kräusen-" oder „Vorgährung", welche die ersten 12 bis 20 Stunden umfaßt, ist die erste Hälfte der Gährung vollendet. „Die Würze tritt ab", wie der Brauer sagt. Es beginnt die Hefengährung. Mit dem Schaum, der jetzt zu einer Ebene in einander geflossen ist, hat sich das Hopfenharz an die Oberfläche begeben, und der Schaum muß daher entfernt werden, wenn die Hefe nicht zu bitter ausfallen soll. Die Kohlensäureentwickelung wird nun allmälig geringer, der Schaum sinkt zusammen, die Bewegung der Flüssigkeit läßt endlich ganz nach, und sie wird nun halbklar. Nach etwa 48 Stunden ist die Hauptgährung vorüber, und das

Jungbier wird mit der Bodenhefe in Fässer abgelassen. Hier tritt noch eine Nachgährung ein, und der Schaum wird durch das Spundloch ausgestoßen. Um den Abfluß der Hefe zu erleichtern, muß das Faß stets bis an den Spund gefüllt erhalten werden, da sonst die Hefe im Fasse bleiben, und nach dem Verspunden die reichliche Kohlensäureentwickelung das Faß sprengen würde. Allmälig hat aber das Bier im Fasse die Temperatur des Kellers angenommen, die Gährung wird schwächer, die Hefenausstoßung hört auf, und das Faß kann verspundet werden. Ganz freilich darf die Gährung nicht aufhören, sie muß, wenn auch langsam, im Fasse fortschreiten, so lange das Bier lagert.

Zeitraubender und umständlicher freilich, aber in mehr als einer Beziehung vortheilhafter und sicherer ist die in Baiern seit alter Zeit beliebte und in neuerer Zeit durch die bairischen Biere auch weithin verbreitete Methode der Untergährung. Sie erfordert eine Zeit von 6 bis 8 Tagen und kann während der wärmeren Jahreszeit nur in sehr kühlen Kellern ausgeführt werden. Die Untergährung wird stets in großen, oft mehrere tausend Quart fassenden Behältern vorgenommen. Zur Einleitung der Gährung bedarf es eines größeren Hefezusatzes, als bei der Obergährung, und zwar eines um so größeren, je niedriger die Temperatur der Würze und des Gährungsraumes ist. Auch steigt wegen des langsamen Verlaufs der Gährung die Temperatur der Würze nur 4 bis 5° über die der umgebenden Luft, während sie bei der Obergährung diese oft um 8° übertrifft. Eine Kräusengährung tritt auch hier ein, nur ist das Ende derselben weniger leicht zu erkennen, da der Schaum sehr allmälig verschwindet. Die sicherste Entscheidung gewährt daher die Bierwaage oder das Aräometer, das den Brauer zweifellos den Zeitpunkt erkennen läßt, in welchem eine Verminderung der Dichtigkeit des Bieres nicht mehr zu erwarten ist, und das ist der günstigste Augenblick, wo man die Gährung abbrechen muß, um Raum für die Nachgährung zu lassen. Da bei der Untergährung die Hefe nicht an die Oberfläche steigt, sondern sich fast gänzlich zu Boden setzt, so gelangt auch das Jungbier viel klarer und hefenärmer in die Fässer, als bei der Obergährung, und darin liegt ein wesentlicher Grund für die Haltbarkeit dieses Bieres. Ueberhaupt gibt es kein zweckmäßigeres Verfahren als die Untergährung, um ein haltbares Bier zu erzeugen. Es liegt dies nicht etwa daran, daß die eiweißartigen Körper gänzlich ausgeschieden wären, wie Liebig meinte; denn sonst würde baierisches Bier nie sauer werden. Vielmehr kommt dabei zunächst die Bildung großer Mengen von Milchsäure in Betracht, welche durch die für die Untergährung so charakteristische Langsamkeit aller Vorgänge veranlaßt wird. Die Anwesenheit dieser Milchsäure verzögert nämlich die Umwandlung des Alkohols in Essigsäure. Freilich löst diese Milchsäure auch eiweißartige Körper auf, und die untergährigen Biere sind darum sogar reicher an Eiweiß als die obergährigen; aber ihre eiweißartigen Bestandtheile sind nicht in der Verfassung, die zur Hefebildung erfordert wird. So sind also die durch Untergährung gewonnenen Biere aus doppeltem Grunde dauerhafter, als die durch Obergährung erzeugten. Obergährige, stark schäumende Biere werden im Glase schon nach kurzer Zeit trüb, und wenn sie etwas länger der Luft ausgesetzt werden, auch sauer. Einige Dauer erlangen sie nur, wenn man die Nachgährung in ihnen recht lange in Gang erhalten hat. Sie liefern dann ein säuerliches, nicht schäumendes Bier, das sich durch Reichthum an Alkohol auszeichnet. Ein solches ist das in Holland unter dem Namen „altes Bier" bekannte.

Ist die Gährung glücklich verlaufen und sind die Fässer bereit, das Bier aufzunehmen, so ist die Sorge des Brauers doch noch keineswegs zu Ende. Schon das Holz, das man für die Fässer verwendet, ist nicht gleichgültig, da es dem Biere leicht einen nicht angenehmen Geschmack verleiht. Selbst Fässer von Eichenholz müssen vor dem ersten Gebrauch mit überspannten Dämpfen ausgebrüht werden. Daß die strengste Reinlichkeit, wie bei allen Operationen der Bierbrauerei, auch hier beobachtet werden muß, bedarf kaum der Erwähnung. Jede Spur von Hefe oder sonstigen Unreinigkeiten in den Ritzen und Fugen der Fässer würde das Verderben des Bieres herbeiführen, da sie leicht in Fäulniß übergehen und diese auf das Bier übertragen würden. Aber noch in andrer Weise droht dem Biere im Fasse Gefahr. Das Holz hat Poren, und durch diese Poren findet nicht allein eine Verdunstung der Flüssigkeit, sondern auch ein Austausch der Kohlensäure gegen die atmosphärische Luft statt, und der Verlust der Kohlensäure macht das Bier schal und führt schließlich zur Verderbniß. Picht man daher das Innere der Fässer nicht aus, so muß man wenigstens möglichst große Lagerfässer wählen, da je größer das Faß, desto kleiner die der Einwirkung der Luft ausgesetzte Oberfläche ist. Umgekehrt natürlich muß das Bier in möglichst kleine Fässer gefüllt werden, wenn es an das Ausschänken geht, da das Faß in diesem Falle möglichst schnell geleert werden muß.

Auch im Lagerkeller also muß das Bier noch ein Gegenstand sorgsamer Pflege und Wartung sein. Von dem langsamen Verlauf der Nachgährung hängt ja ganz besonders die Güte und Dauerhaftigkeit des Bieres ab. Dieser ist aber, abgesehen von der Größe der Lagerfässer und der Menge der im Biere enthaltenen Hefe, hauptsächlich durch die Temperatur bedingt. Ein guter Lagerkeller, dessen Temperatur mindestens niemals 10° C. übersteigt, gehört darum zu den wichtigsten Erfordernissen der Bierbrauerei. Glücklicherweise hat in neuerer Zeit

die leichte Beschaffung des Eises auch hierin große Erleichterung gewährt.

Das Bier ist nun fertig; aber wir werden uns nun um die Bestandtheile desselben und die Verhältnisse, in denen sie gemischt sind, näher bekümmern müssen, um die große Mannigfaltigkeit der Biersorten zu verstehen und den Werth des Bieres, sei es als Nahrungs- oder Genußmittel, daraus abzuleiten und daraus endlich ein Verständniß für den wahrhaft erstaunlichen Consum dieses Getränkes zu gewinnen.

Bauten in Afrika.

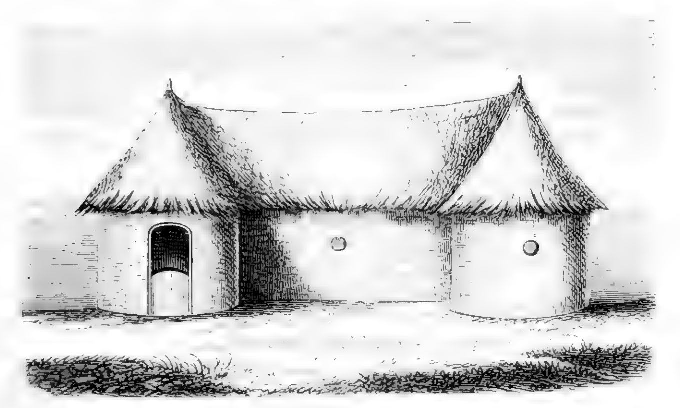
Von Gerhard Rohlfs.

Vierter Artikel.

Am schönsten finden wir die Hütten da, wo sie vollkommen aus eigenem Bautriebe der Neger hervorgegangen sind, bei den Negern, die noch dem Heidenthume anhangen.

So berichtet Barth von den Marghi-Hütten (II, S. 463): „Die Hütten haben vor ihrer Thür Rohrschwellen, die manchmal umklappbar sind, und inwendig sind die Fußböden schön gepflastert" oder II, S. 525 von ist sie durch abwechselnd schalenartige und pyramidale Aufsätze gekrönt, welche ebenfalls verschiedene Farben haben. Die Thüren sind auch hier eiförmig und noch kleiner, nur 2 F. hoch und 10 Z. weit. Diese heimlichen kleinen Wohnungen übertreffen durch Harmonie der Farbentöne ihre Schwesterhütten u. s. w."

Am vollkommensten fand Barth den Hüttenbau wohl im Lande der Musgu. So berichtet er II, S. 158:





Hütte der Kado-Neger in Segseg.



Fetisch bei Akum.

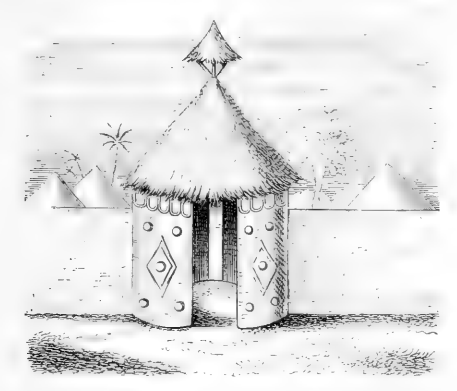
Adamaua: „In Ssarau besteht eine Wohnung aus mehreren Hütten mit Lehmwänden und vortrefflich geflochtenem Rohrdach; diese Hütten sind durch Lehmwände mit einander verbunden, so daß das Ganze ein abgerundetes Dreieck bildet. Die eine Hütte bildet den Eingang, die andern beiden sind für die Frauen. Die Eingangshütte hat eine 3½ F. hohe und 16 Z. breite eiförmige Thür; es befindet sich hier ein Ruhebett, 7 F. lang und 5 F. breit und 3 F. über der Flur, außerdem eine Feuerstelle. Die hellbraunen Wände der Hütte sind mit allerdings nicht kunstvollen Gegenständen von weißer Farbe bemalt. Die beiden andern Hütten sind ähnlich, enthalten 2 Rohrbetten, wovon eins für die Frau durch eine Scheidewand von dem übrigen Raume der Hütte getrennt ist. Diese 5 F. hohe und 4 Z. dicke Scheidewand ist ebenfalls braun und mit weißen Streifen geziert; oben

„Jeder Hof hat 3—6 Hütten, sie sind aus Thon, und die Umschließungsmauer bei den Wohlhabenden aus demselben Material, die der Aermeren aus Rohr und Holz. Die Dächer sind mit Sorgfalt gedeckt und weit besser als Strohdächer. Diese Musguhütten zeigen in der Form ihrer Giebelung selbst Spuren verschiedener Style, die vielleicht auf eine gewisse Stufenfolge im Leben zurückzuführen sind."

Ueberall findet man in diesen Gehöften, die nicht nur die Städte und Dörfer zusammensetzen, sondern da, wo die Sicherheit der Gegend es zuläßt, auch über die Landschaften vereinzelt anzutreffen sind, die dem Neger so unentbehrlichen Nebenbaulichkeiten. Wir erwähnen hier zuerst des Schattendaches, welches man in jeder Wohnung antrifft.

Diese Schattendächer ruhen auf 4 oder 6 Pfählen,

welche nur oben mit einem dicken Strohdache oder Mattenwerk bedeckt sind. Unter ihnen ist gewöhnlich ein Rohrbett und Platz genug, daß auch die Hausfrau ihre Arbeiten im Schatten verrichten kann. Dann findet man in jedem Hofraum große Thonbehälter, oft auf Steinen ruhend, zum Aufbewahren von Korn; manchmal sind sie



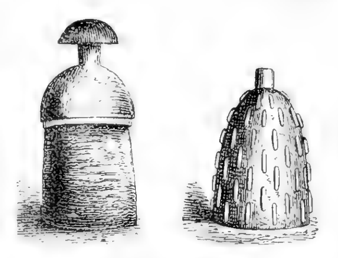
Eingangshütte zur Wohnung des Sultans von Akum (30 F. hoch).



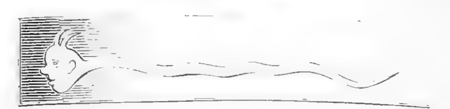
Hütte der Bassa-Neger auf Loko, bei hohem Wasserstand des Benue.

sehr künstlich eingerichtet. Barth sagt III, S. 158 bei der Beschreibung eines Musgu-Hofes: „Jeder Hofraum hat einen 12 — 15 F. hohen Kornbehälter aus Thon und ein Schattendach. Die Kornbehälter haben ein gewölbtes, ebenfalls aus Thon bestehendes Dach mit einer aufspringenden Mündung, welche wieder von einem kleinen Strohdache geschützt wird.“ An einer anderen Stelle (IV, S. 256) sagt Barth: „Die Kornbehälter auf 2 F. hohen Unterlagen haben eine Höhe von 15 F. und verjüngen sich nach oben. Sie haben nur eine Oeffnung am oberen Theile und sind ähnlich den ägyptischen Taubenhäusern.“ Außerdem findet man häufig Veranden vor den Hütten und überdachte Kochstellen.

Die vollendetsten Hütten trifft man, wie schon gesagt, da, wo das Heidenthum herrscht. Eine Hütte hat in der Regel 15 F. Durchmesser, und die Thonwände, oft dick, oft nur ½ F. dünn, sind in der Regel 4 — 5 F.



Kornmagazine der Musgu.



Fetisch in Hautrelief, eine Schlange mit gehörntem Weiberkopf darstellend.



Fetische vor der Stadt Udeni, Boke mit Frau und Söhnen darstellend.

über der Erde. Das Dach ruht ganz frei auf dem runden Thonbau; in den meisten Gegenden wird es zu ebener Erde fertig gebaut und vollendet erst auf die Thonmauer gleichsam wie ein Deckel gelegt. Der Boden ist überall fest gestampft und bildet manchmal einen aus kleinen Steinchen zusammengegossenen Mosaik.

Im Innern der Hütten sind verschiedene Scheidewände, und außer dem beweglichen Rohrbette befindet sich wenigstens ein festes Thonbett darin. In kalten Gegenden, z. B. auf dem Gorageb irge, beobachtete ich, daß die Thonbetten hohl und von inwendig zu heizen waren. Die größte Sorgfalt wird immer auf die Eingangshütten verwendet; diese haben natürlich immer zwei Thüren. Eine hier abgebildete Hütte des Sultans von Akum zeigt

sogar zwei Dächer, wovon das obere offenbar nur zum Schmuck angebracht ist. Manche Eingangshütten sind colossal groß, sowie die des Sultans von Kefsi abd es Senga; diese diente zugleich als Versammlungsort seiner Gäste, war viereckig und hatte mit einem außerordentlich hohen Dache eine Veranda verbunden.

Die kunstlosen Hütten der Bassa-Neger auf den Inseln des Benue verdienen hier insofern nur einer Erwähnung, als wir hier inmitten Afrika's auch auf „Pfahlbauten" stoßen.

Einen Uebergang zu den, wie es scheint, von den Europäern von der Küste her eingeführten großen Giebelhäusern und den Hütten der Neger bilden die seltsamen Wohnungen der Kado-Neger in Segseg, die gewissermaßen aus Haus und Hütte zusammengesetzt sind. Zwei c. 25 F. von einander entfernte Hütten sind durch ein Haus oder durch einen Gang verbunden, und das Dach bildet mit den beiden Dächern der Hütte ein Ganzes. Nur die eine Hütte hat eine Thür, der Gang und die zweite Hütte haben nur runde Löcher, um dem Lichte Eingang zu verschaffen.

Hier zu erwähnen sind auch noch jene kleinen Hütten für die Fetische. Manchmal sind dies nur auf Pfählen ruhende Strohdächer, unter welchen die Götter Schutz gegen die Sonne und den Regen finden, manchmal aber auch ordentlich eingerichtete Hütten. Aber jedesmal findet man sie in bedeutend verkleinertem Maßstabe. Eine Fetischhütte ist nie höher als 4—5 F. und hat an der Basis gewöhnlich 3—4 F. Durchmesser. Oft steht ein Fetisch oder eine ganze Fetischfamilie nur auf einem Thonteller, der c. 1 F. hoch, nach oben sich verjüngt und c. 3—4 F. im Durchmesser hat. Außerdem hat jede Hütte in den Gegenden, wo Fetischismus betrieben wird, einen Fetisch in seiner Hütte, der oft aus Thon oder Holz geformt, oft aber nur ein Bild oder Relief an der Hüttenwand ist.

Je mehr man sich dem Niger nähert, desto andere Bauformen finden wir gäng und gäbe. Freilich bleibt auch hier die runde Hütte noch immer die eigentliche Nationalbehausung der Neger; aber wir finden nun bei den Wohnungen der Fürsten, der Großen und Reichen keineswegs mehr große, nach arabischer Art mit plattem Dache versehene Häuser, sondern Gebäude, die nach Art der europäischen ein Giebeldach haben. In Omaha, Illori, in Oglomoscho und Ibadan haben die Fürsten die großartigsten Giebelbauten, bei denen europäischer Einfluß wohl kaum zu leugnen ist.

Die Fürstenwohnung in Illori ist der Art, daß sie ein längliches Viereck von 150 F. Länge auf 30 F. Breite bildet. Die Seitenmauern, c. 6 F. hoch und 2 F. dick, aus gestampftem Thon errichtet, tragen ein unverhältnißmäßig hohes Strohdach à cheval, dessen überstehende Seitenwände über die Mauern hinausreichen, so daß sie fast den Erdboden berühren. Der Raum, der hierdurch entsteht, gibt einen schattigen Ruheplatz für die zahlreichen Sclaven ab. Im Innern läuft längs der einen Wand ein Corridor, und von diesem aus kommt man mittelst niedriger Thüren in die verschiedenen Zimmer, von denen einige einen aparten Bodenabschluß haben, andere aber frei bis unter das Dach hinaufreichen.

Je mehr man sich der Küste nähert, desto mehr schwindet die Hütte, und wenn in den Ortschaften des Konggebirges oder an den Abhängen desselben auch die Häuser der Privaten nicht alle jene großen kasernenartigen Dimensionen haben, so läßt sich doch in der Anlage der europäische Einfluß auf den ersten Blick heraussehen. Gebrannte und behauene Steine findet man erst, wenn man die Küstenstädte Afrika's selbst, mithin das europäische Element erreicht hat.

Die Wanderblöcke im Aargau.

Von **Karl Müller.**

Zweiter Artikel.

Was hat man nun durch die genaue Aufsuchung der Wanderblöcke im Aargau und durch ihre Kartographirung gewonnen? In der That ganz ähnliche Schlüsse, wie wir sie im vorigen Artikel kurz und bündig über die Ausdehnung der ehemaligen Gletscher auseinandersetzten. Auch diese neueren Untersuchungen bestätigten zwei Perioden der Vereisung. In der ersteren war, mit Ausnahme der höchsten Kämme des Juragebirges, der ganze Aargau mit Eis bedeckt; in der zweiten Periode dagegen hatten die Gletscher nur eine begrenzte Ausdehnung; — eine Thatsache, welche uns nöthigt, die Vereisung auch in zwei Gruppen zu betrachten.

Verfügen wir uns zunächst zu dem Rhonegletscher, dem gewaltigsten, welcher den Kanton berührte, so glaubte man bisher, daß er nur den äußersten Südwesten des Kantons bis Zofingen, d. h. bis zur Wigger, erreicht habe. Es zeigte sich aber, daß er auch die östlich des Wiggerthales liegenden Höhenzüge, mindestens bis zur südlichen Grenze des Kantons, ausschließlich und reichlich mit Blöcken besäete. Wahrscheinlich fand der Gletscher seine östliche Grenze am Laufe des gegenwärtigen Uerkebaches, am unteren Theile der Suhre und in demjenigen Theile des Aarthales, der unterhalb der Suhre liegt, bis zu der Mündung der Aare in den Rhein. Südlich mag er sich in den Kanton Bern und Luzern verbreitet haben. Nördlich reichte er bis zum Rheinthale, wo er durchschnittlich 150—200 Meter hoch über dem jetzigen Rheinbette thronte. Jedenfalls hatte er zu dieser Zeit der Ausdehnung im Rhonethale selbst eine bedeutende Mächtigkeit. Nur die Ausdehnung andrer Gletscher konnte ihn darum verhindern, weit über das rechte Ufer der Aare hinauszugehen, während er jedoch den äußersten Südwesten des Kantons und das ganze Aarthal bis Aarau ausfüllte.

Wenn auch bedeutend kleiner, so nahm doch der Aargletscher wesentlich Antheil an der Vereisung des Kantons. Einer seiner beiden Arme, welcher durch das Aarthal abwärts floß, berührte den Rhonegletscher und vereinigte sich mit ihm zu einer Eismasse. Der andere Arm drang über die niedrige Einsattlung des Brünig in das Thal von Obwalden, von wo er höchst wahrscheinlich nach dem Vierwaldstättersee vordrang, um sich dort mit dem gewaltigeren Reußgletscher zu vereinigen. Dieses geschah durch die enge Kluft zwischen dem Pilatus und Rigi.

Nur die wenig charakteristischen Gesteine seiner aus dem Berner Oberlande geführten Moränen verhindern eine strenge Auseinanderhaltung beider Gletscher an ihren Berührungspunkten.

Dieser Reußgletscher ergoß sich von der Grenze des Rhonegebietes, d. h. vom Uerkethale und den südlichen Abhängen des Jura, bis zum Heitersberg, Hasenberg und Uetliberg. Er muß im Kanton Aargau eine sehr bedeutende Ausdehnung gehabt haben; denn hier findet man selbst die höchsten Punkte der Molassehügel mit Wanderblöcken aus dem Reußgebiet übersäet. Jedenfalls hielt der Gletscher durch diese Ausdehnung und durch seine Mächtigkeit den Rhonegletscher in der Umgegend von Aarau von jedem weiteren Vordringen in den Osten des Aarthales ab, wogegen er ihn nach Norden über die Höhen des Jura drängte.

Wie sich die vorigen Gletscher an ihren Seiten berührten und verschmolzen, ebenso erging es dem Linthgletscher mit dem Reußgletscher. Diese Verschmelzung macht auch eine scharfe Sichtung der Berührungspunkte zwischen Linth- und Rheingletscher absolut unmöglich. Die Gesteine beider Gebiete mischen sich eben zu vielfach, um eine Trennung zu erkennen. Jedenfalls fand hier etwas Aehnliches, wie bei dem Rhonegletscher statt. Wie dieser seiner Zeit das ganze Rhonethal zu einer zusammenhängenden Eismulde bildete, ebenso müssen auch die Gebiete Graubündtens, nur die höchsten Gipfel der Berge ausgenommen, gänzlich vergletschert gewesen sein. „Der gewaltige Rheingletscher erhielt aus allen Seitenthälern bedeutende Zuflüsse, und wenn er sich auch, nachdem er zwischen dem Falknis und den grauen Hörnern in die tieferen Thäler hinausgerückt war, am Schollberge spaltete und einen mächtigen Arm gegen Norden durch das Rheinthal und über den Bodensee hinaussandte, so war doch der andere Arm, welcher sich zwischen den Kurfirsten und dem Mürtschenstock über das gegenwärtige Becken des Wallensee's nach Westen drängte, wohl immer noch bedeutend stärker, als der Linthgletscher, dessen Firnmulde, wenn sie auch den ganzen heutigen Kanton Glarus, d. h. das ganze Linththal mit seinen Seitenthälern umfaßte, nicht größer war als die Firnmulde des Prättigau, aus welchem der Rheingletscher wohl einen ebenso mächtigen Seitenarm aufnahm, als aus dem Linththale.“ Indem sich derart der Linth- und Rheingletscher zwischen dem Speer und Hirzli hindurchdrängten, mußten sich auch, bei der innigen Berührung ihrer Eismassen, ihre Schuttmassen vielfach mischen.

Wenn nun diese gewaltigen Eismassen aus einer südlichen Richtung kamen, um die ganze Nordschweiz mit einem Eispanzer, ganz wie heutzutage noch an den meisten Punkten Grönlands, zu belegen, so kam dafür aus nördlicher Richtung ein anderes Eisfeld diesem entgegen, und zwar von den Gehängen des Schwarzwaldes. Wahrscheinlich hatte die Vergletscherung dieses Gebirges ebenfalls zwei Perioden; um so mehr, als dasselbe, nach der allgemeinen Annahme, eines der am ersten aus dem Urmeere emporgestiegenen Gebirge in Europa ist. Denn auch hier lassen sich einzelne Blöcke erkennen, welche über die Region deutlicher Schutthügel und Moränen weit hinausgehen. So beobachtete man dergleichen im Frickthale der Nordschweiz und mußte daraus schließen, daß, wenn auch der größte Theil des Gletscherschuttes auf der Nordseite des Rheinthales liegen blieb, doch einzelne Blöcke tief in die Schweiz hineingelangten. Im Frickthal sind sie oft gemischt mit Roggensteinen, wie sie alle Kämme des aargauischen Juragebirges in ihrer Zusammensetzung zeigen. Jedenfalls gelangten diese nur zufällig in die dort vorgeschobenen Eisfelder und wurden nun durch dieselben weiter geführt.

Endmoränen dagegen zeigen sich im Aargau während der ersten und größten Gletscherausdehnung gar nicht, wenn man namentlich an die reichen Ablagerungen im Süden des Kantons, sowie in den Kantonen Luzern und Zürich aus der zweiten Gletscherperiode denkt. Es scheint daraus zu folgen, daß die großen Gletscher weit weniger Schutt mit sich führten, als die kleineren Gletscher der zweiten Periode; um so mehr, da, wenn Alles mit einer Eiskruste bedeckt war, selbstverständlich weniger Blöcke und Schuttmassen aufgeladen werden konnten. Denn so ragten ja weniger Spitzen aus dem Eise hervor, und was von dem Eise bedeckt war, war gegen die Verwitterung geschützt.

Wahrscheinlich gingen auch beträchtliche Massen von Blöcken dadurch zu Grunde, daß sie in Eisspalten geriethen und so auf den Grund der Gletscher gelangten, wo sie entweder zu Schutt zerdrückt, abgerollt oder geglättet und geritzt wurden. Dergleichen Gletscheranschwemmungen pflegen in der Regel die härtesten Gesteine zu enthalten, weil diese allein dem Untergange zu widerstehen vermochten, und so bestehen in der That manche dieser Anschwemmungen, welche gegenwärtig oft hügelartig zurückgeblieben sind, aus faust- und kopfgroßen quarzartigen Rollsteinen. Bekanntlich hat man diese Fels- und Schuttmassen, welche unter dem Eise fortgeschoben wurden, die Grundmoränen genannt. Die Gletscher mußten dieselben an den tiefsten Stellen der von ihnen berührten Gebirgsmulden liegen lassen, und so kam es, daß diese Grundmoränen bis zum Südabhange des Jura als der tiefsten Stelle geführt wurden. Hier, im Norden und Süden des Jura finden sich dergleichen Ablagerungen noch vielfach als sogenannte diluviale Nagelfluh. Sie blieben bei dem Abschmelzen und Zurückziehen der Gletscher in den Thälern zurück, allein nicht ohne eine besondere Umgestaltung zu erfahren. Oft wenigstens, wenn sie nicht durch Gewässer oder andere Transportmittel weiter geführt und vereinzelt wurden, setzten sich auf ihnen geschichtete Geröllmassen aus dem Schmelzwasser der Glescher ab und verkitteten die Massen zu einer zusammenhängenden Felsart um so mehr, je kalkreicher die Sickerwasser waren. So entstand die löcherige Nagelfluh, die man nun so häufig als eigene Felsart in der Nordschweiz und folglich auch im Aargau antrifft.

Wir betonen nochmals, ehe wir weiter schreiten, daß die Gletscher der zweiten Periode außerordentliche Massen von Gebirgsschutt in die Thäler führten. Hieraus erklären sich Eigenthümlichkeiten der Nordschweiz, welche sonst kaum verständlich wären. Es zeigt sich nämlich, daß in allen einzelnen Thälern jener großen Gebirgsmulde, die zwischen den Alpen und dem Jura langgestreckt ruht und alle Flüsse in sich aufnimmt, welche von den Nordalpen und dem mittelschweizerischen Molasse-Plateau herabkommen, die Thalsohle querüber von eigenthümlichen, hufeisenartig-gekrümmt dieselbe abschließenden Wällen durchsetzt, gleichsam abgeschlossen wird, indem sich die Seiten des Walles zugleich an die benachbarten Höhen anlegen. Diese eigenthümlichen Wälle stimmen vollkom-

men mit dem überein, was man seit Gastaldi die Gletscheramphitheater genannt hat; Erscheinungen, welche jedem einigermaßen beobachtenden Wanderer in der Schweiz auffallen müssen. Ich erinnere zum besseren Anhalt nur an einen einzigen Querwall eines einzigen Thales, nämlich des Thales von Meyringen, wo ein ähnlicher Wall die Thalsohle von dem Becken des Brienzer See's vollkommen abschließt. „In den meisten Thälern sind diese Querwälle durch den Fluß bis auf das Niveau der oberen Thalsohle hinab durchbrochen. Bei einigen Wällen reichen jedoch diese Durchbrüche nicht bis auf das Niveau der oberen Thalsohle herab. In diesem Falle finden sich oberhalb der Wälle Wasseransammlungen, See'n, deren Niveau durch die Höhe der Stelle bedingt ist, an welcher ihr Abfluß den Querwall durchbricht." Betrachten wir diese Stellen im Molassegebiete der Nordschweiz, so ist leicht einzusehen, daß diese Querriegel zu der Zeit, wo die Auswaschung des Wassers die Thäler in der horizontal liegenden Molasse ausnagte, noch nicht vorhanden sein konnten. Sowohl ihre Form, als auch ihre Zusammensetzung deuten nicht auf Anschwemmungen durch Wasser, wohl aber auf Ueberführung mittelst der Gletscher; denn hierauf deuten vor Allem die zahlreichen polirten und gekritzelten Steine hin, welche sich in den lockern Schuttmassen finden. In allen Thälern Aargau's lagern dergleichen Querwälle mehrere hintereinander, so daß man auf ein allmäliges Zurückweichen und einen mehrmaligen Stillstand der Gletscher schließen darf, welche diese Schuttmassen als ehemalige Moränen hier absetzten. „Die Fortsetzungen der beiden Schenkel der hufeisenförmigen Querwälle, welche oft eine Höhe von 2—300 Fuß erreichen, ziehen sich auf beiden Seiten des Thales längs der beiden Abhänge allmälig aufwärts, und zwar unter einem größeren Winkel, als die Neigung der Thalsohle beträgt, anfangs etwas steiler als später, ähnlich wie wir es an den Enden der heutigen Gletscher sehen. Zwischen dieser seitlichen Verlängerung der Wälle und dem eigentlichen Thalgehänge befinden sich oft noch kleinere Thälchen; in der Regel aber legen sich dieselben bald so innig an die benachbarten Bergzüge an, daß sie an denselben nur noch mehr oder minder breite und sanft gegen die Alpen ansteigende Terrassen bilden. Häufig, namentlich in großer Entfernung vom Querwall, lassen sich auch diese Terrassen nicht mehr erkennen; der Schutt bildet dann nur noch einen mehr oder minder mächtigen Ueberzug am Abhange der Berge, der auch wohl da und dort durch die Wirkung der Tagwasser vollständig verschwunden ist." Dieser undeutliche Verlauf der Terrassen an den Gehängen erklärt sich einfach dadurch, daß die Gletscher bei ihrem Vordringen die Thäler bereits antrafen; wären die Thalgehänge nicht gewesen, so würden sie den Schutt gleichmäßig in der Ebene abgesetzt haben. Mithin sind die im Thale liegenden Querwälle die mächtigen noch unveränderten Endmoränen, während die Schuttmassen der Gehänge durch das Hindurchdrängen des Gletschers immer dünner werden und seitlicher gedrängt werden mußten. Mühlberg schlägt vor, diese Seitenmoränen, wie man sie in der Regel genannt hat, Längsmoränen zu nennen.

Im Aargau hat aber der Rhonegletscher solche Querwälle nicht zurückgelassen. Aus den zerstreuten Schuttmassen seiner Moränen folgt daher, daß er in der zweiten Periode der Eiszeit sich bereits gänzlich vom Gebiete des Aargau zurückgezogen habe. Sein dämaliges Ende ist mit Bestimmtheit noch nicht ermittelt. Darum stoßen wir auf dergleichen, eben besprochene Bildungen erst in den südöstlichen Theilen des Kantons und im Kanton Luzern, wo sie von dem westlichsten Gletscherarme erzeugt wurden. Da sie aber die gegenwärtigen Reliefs der Nordschweiz nicht allein außerordentlich characterisiren, sondern erst verständlich machen, wenn man die einzelnen Bildungen ausführlicher kennt, wie sie hier durch vereinte Kräfte schweizerischer Forscher beobachtet und näher kennen gelehrt wurden: so ist es wohl nicht überflüssig, wenn auch wir uns dem anschließen und die einzelnen Wälle näher aufsuchen; wäre es auch nur, um den zahlreich die Schweiz Besuchenden einen Anhalt zu geben, wie sie die dortigen merkwürdigen Terrainverhältnisse aufzufassen haben. Ich will nur an ein Beispiel erinnern, das jährlich viele Tausende beobachten, ohne sich wahrscheinlich viel dabei zu denken; ein Beispiel, das ich oben schon erwähnte, als ich von dem Thalriegel von Meyringen sprach. Offenbar war dieser eine ähnliche Stirnmoräne, wie wir sie oben geschildert haben. Er schloß das Thal von Meyringen gegen den Brienzer See ab, welcher früher sicher über Meyringen hinaus ging. Aber auch der Brienzer See fand einen ähnlichen Abschluß gegen den Thuner See, indem sowohl aus südlicher Richtung vom Jungfraustocke her, als auch nördlicher aus dem Habkören-Thale ähnliche Schuttmassen quer durch den ehemaligen See gewälzt wurden, die nun eine Landzunge bilden, auf welcher bekanntlich Interlaken ruht. Dergleichen Verhältnisse kehren in der Schweiz so oft wieder, daß man sie sich nicht eindringlich genug vergegenwärtigen kann, will man in der dortigen Natur tiefere Genüsse finden.

Gleichzeitig dürfte hier der Ort sein, noch ein Paar Worte über die ehemaligen Ursachen der Gletscherausdehnung zu verlieren, bevor ich die fraglichen Bildungen selbst abhandle. Man hat alle möglichen Ursachen aufgesucht, um die Eiszeit zu erklären; wie mir scheint, hat man aber eine übersehen, welche schon allein ausreichen würde, sie zu erklären. Denn wenn man diese erstaunlichen Schuttmassen, diese zahlreichen, oft so colossalen Wanderblöcke der Thäler sich im Geiste wieder aufthürmt, so ist es klar, daß früher die Alpenzinnen unendlich höher gewesen sein müssen, als heute. War aber dieses der Fall, so mußte natürlich auch die Gletscherbildung in höheren Regionen weit bedeutender gewesen sein, als heute. Ich werfe diesen Gedanken nur so hin; vielleicht, daß man ihn doch einmal energischer aufgreift, um gerade von ihm aus eine Geschichtszeit unsrer Erde zu erklären, die, so wenig sie geleugnet werden kann, doch noch so viel Geheimnißvolles an sich trägt.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 13. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. **29. März 1871.**

Die geehrten Abonnenten, welche das Blatt **durch die Post** beziehen, werden darauf aufmerksam gemacht, daß **das Abonnement fur das nächste Vierteljahr** (April bis Juni 1871) **ausdrücklich bei den Postanstalten erneuert werden muß**, da sonst die Zusendung der Zeitung durch die Post unterbleibt.

Für Diejenigen, welche unsrer Zeitung als Abonnenten nachträglich beizutreten wünschen, bemerken wir, daß Exemplare von den Jahrgängen 1852—1870, in gefälligen Umschlag geheftet, noch zu haben sind.

Halle, den 29. März 1871.

Die Wanderblöcke im Aargau.

Von Karl Müller.

Dritter Artikel.

Querwälle kommen erst im Kanton Luzern, und zwar da vor, wo der Luthernbach, der Roth- und der Rohnbach in die Wigger fließen. Dem Laufe des Rothbaches folgend, stößt man auf einen solchen südöstlich von Ettiswyl, vom Rothbach durchbrochen und aus zwei parallelen Erhebungen bestehend, von denen die nördliche beim Welherhaus, die südliche bei Bruwald an die Brestenegg grenzt. Südöstlich von Bruwald tritt ein neuer Schutthaufen auf, eine deutliche Quermoräne aber erst bei Großwangen, welches Dorf meist auf der Moräne selbst steht. Im Thale des Rohnbaches, der aus dem Mauensee abfließt, wiederholen sich ähnliche Quermoränen. Die äußerste ist auch zugleich die mächtigste und zieht sich in einem weiten Bogen von Zuswyl nach Nordwesten, um bei Schötz nach Norden und bei der Rohnmühle nach Nordosten zu biegen. Auch sie besteht aus zwei parallelen Wällen, deren Basis zusammenstößt, während sie vereint nun einen Höhenzug von 40—50 F. Höhe bilden, in

dessen Mitte eine weite sumpfige Fläche, das Wauwyler-moos, liegt. Aehnliches wiederholt sich mehrfach im Rohnbachthal, und zwar bis zum Mauensee, der von einem andern Walle eingeschlossen wird. Auch gegen Osten wird der See und das Gebiet des Rohnbaches von dem Suhrthale durch eine 100 Fuß hohe Moräne getrennt.

Solche Schuttbildungen finden sich nun auch im Wiggerthal und im Suhrthal. Im letztern zieht ein gegen 150 F. hoher Doppelwall bei Staffelbach in einem großen hufeisenförmigen Bogen durch das Thal, und zwar als die unterste Quermoräne, mit welcher südlich noch Längsmoränen verbunden sind. Auch im Norden des dem Mauensee benachbarten Sempacher See's erscheint ein großer bogenförmiger Schuttwall von 100—200 F. Höhe über dem Seespiegel, und auch er steht mit zwei deutlichen Längsmoränen in Verbindung.

Im Thale der Wyna findet sich ganz Aehnliches. Dem Bache südlich auf das Plateau von Münster, zwischen dem Sempacher und Hallwyler See, im Kanton Luzern folgend, treffen wir wieder auf mehrere deutliche Schuttwälle. Im Seethale schließen sich die erratischen Bildungen des Thales mit drei deutlich ausgeprägten Endmoränen, die durch ein Plateau von Schutt mit einander verbunden werden, ab. Wie sehr sie hierdurch die Scenerie des Hallwyler und Baldegger See's für die Gegenwart verschönert haben, liegt auf der Hand. Auch ist es wohl nicht gering anzuschlagen, daß durch Anhäufung solcher Schuttwälle bald für die Anlage von Dörfern, bald für die Anlage von Weinbergen, Feldern u. dgl. ein Areal gegeben wurde, das die Bewohner unter allen Umständen gegen etwaige Ueberschwemmungen sichert. In dem genannten Seethale liegt z. B. Niederhallwyl zum Theil auf einem Schuttwall, der an der Ostseite mit Reben bepflanzt ist. Es ist bekannt, daß dies am Züricher See in großartigem Maßstabe stattfand. Der Wandrer kann wirklich dreist annehmen, daß alle in diesen schönen Thälern unmittelbar aufsteigenden Erdschwellen ihren Ursprung erratischen Bildungen verdanken, welche ehemals von Gletschern hierher geführt wurden. Wie nördlich von Seon im Norden des Hallwyler See's eine mehrfache Endmoräne auftritt, ebenso umgrenzt den Nordsaum des See's eine ähnliche einfache Linie, wenn auch nur als flache Moräne, und nördlich des ihm nahe liegenden Baldegger See's umringen wieder zwei mächtige Bogenwälle den Nordstrand desselben. Auf dem südlichen Walle liegt die Ruine von Richensee.

Gehen wir nun östlicher in das Bünzthal, so wiederholt sich auch hier Aehnliches. Im Norden des Thales thürmt sich ein mächtiger Wall vor Othmarsingen, ganz wie vor Seon im Seethale, auf; doch scheint er nur einfach zu sein, mindestens treten nur Spuren eines zweiten Walles auf. Dagegen lassen sich südlich zwischen Othmarsingen und Muri noch mehrere Querwälle, wenn auch undeutlich, unterscheiden, während eine Menge anderer Punkte, die sich im Thale erheben, sich als erratische Erscheinungen herausgestellt haben. Auch erratische Blöcke von oft ungeheurer Größe finden sich darunter, meist aus dem Gotthardgebirge. Einer derselben, unter dem Namen der Römerstein bekannt, hat einen Inhalt von 2000 Cubikfuß; die „Fischbank", jetzt theilweis zerstört, enthält noch gegen 5000 Cubikfuß, während er früher wahrscheinlich doppelt so groß war. Beide Blöcke beabsichtigte ein Baumeister aus Zürich um den Preis von 1000 Francs anzukaufen und zu verarbeiten; doch um ihres wissenschaftlichen Interesses willen schlug die Gemeinde Lenzburg das Gebot aus.

Noch östlicher, im Reußthal, schieben sich die äußersten Moränen bis Mellingen vor und umgeben dieses Städtchen als ein wahres Gletscher-Amphitheater in einem großen Bogen. Zwischen Wohlenschwyl und Eckwyl löst sich derselbe vom Hanenberg ab und zieht bis zum Reußbett, welches einen tiefen Einschnitt in die Moräne und noch in die darunter liegende Süßwassermolasse bildet. Dann biegt er nach Südosten ab und legt sich bei Rohrdorf an den westlichen Abhang des Heitersberges. Der Wall zeigt sechs mehr oder minder deutliche Höhenzüge. Ein zweiter Moränenwall liegt westlich von dem vorigen und läuft von Tägerig gegen Wohlenschwyl und Mägenwyl, wo er nördlich umbiegt und sich hoch über die beiden Terrassen von Büblikon erhebt. Auch dieser Wall besteht aus mehreren Terrassen. Ein dritter Moränenwall ist von dem vorigen nur durch das Münzthal getrennt, während ein vierter von dem dritten durch die Dolenäcker, ein kleines Thälchen, geschieden wird und das sogenannte „kleine Zelgle" bildet. Ein fünfter Wall bringt westlich von Birrhard und Innlauf eine Bodenanschwellung hervor, während ein sechster eine solche, wenn auch nur schwach, an den östlichsten Häusern von Mägenwyl aufbaut. Aehnliches trägt sich auch auf dem rechten Ufer der Reuß zu. Man hat daselbst ebenfalls sechs besondere Wälle unterschieden, welche zum Theil ansehnliche Hügel darstellen. Alle diese Moränen enthalten auch ähnliche bedeutende Blöcke, wie wir sie im Bünzthale beobachten konnten, theilweis Blöcke, welche das Staunen sowohl der Laien, als auch der Wissenschafter von je erregten.

Unter den vielfachen Längsmoränen des Reußthales zeichnet sich besonders eine aus, die, unter dem Namen des Wagenrains bekannt, eine lange Hügelkette darstellt, welche das Reußthal vom Bünzthal trennt. Sie zieht sich von Niederwyl über Bremgarten nach Bünzen und Besenbüren, wo sie sich aus einer bedeutenden, etwa ¼ Stunde betragenden Breite plötzlich beträchtlich verschmälert, bis sie, in südlicher Richtung die Reuß berührend, allmälig ganz aufhört und etwa bei Oberrüti und Gerenschwyl verschwindet. Dieser colossale Wall, meist auf

Molasse ruhend, ist um so bemerkenswerther, als er wahrscheinlich der bedeutendste Schuttwall der ganzen Schweiz ist, weshalb er auch dem „Freiämter Moränenclub" Gelegenheit gegeben hat, ihn in seinen noch unentzifferten, höchst verwickelten Verhältnissen genauer zu studiren. Auch er enthält bedeutende Blöcke; bei Bremgarten z. B. findet sich ein solcher, welcher über 10,000 Cubikfuß Inhalt von Granit oder Nagelfluhe hat. Manche Häuser daselbst sind aus einem einzigen dieser früher hier abgelagerten Blöcke aufgebaut.

Noch östlicher, im Gebiete der Limmat, wiederholen sich die Schuttablagerungen alter Gletscher ebenso. Auf der Bahnlinie von Zürich nach Zug kommt man über eine Moräne bei Schlieren, über eine zweite an der Station Birmensdorf, über eine dritte nördlich von Wettschweil, die hier eine sumpfige Gegend bogenförmig umschließt, über eine vierte südwestlich von Bonstetten, über eine fünfte nördlich von Hedingen, über eine sechste bei Affoltern, schließlich über andere Anschwellungen gleicher Art bei Dachelsen, Mettmenstetten, Knonau und Steinhausen. Diese setzen sich selbst an der Westseite des Zuger See's mehrfach fort; z. B. bei Chäm, Derschbach, Rüti, Rothkreuz und Honau, obschon sie hier nicht so deutlich sind, wie im Aargau. Auch nordöstlich des See's treten Moränenbildungen auf den Höhen von Neuheim, Hinterburg, Menzingen, Schwandegg und Kloster Gubel mehr oder minder bedeutend auf. Mehrere Schuttwälle und Terrassen gleicher Art sind ebenso am westlichen Abhange des Zugerberges erkennbar; es sind ihrer fünf, und sämmtliche Bodenanschwellungen gehören der Bildung von Längsmoränen an, welche den jedesmaligen periodischen Stillstand der Gletscher anzeigen. Sonst pflegte man das, östlich vom Zuger See liegende Aegerithal, welches bekanntlich durch den Aegeri- oder Egeri-See ausgezeichnet ist, als frei von Wanderblöcken zu bezeichnen; dennoch läßt sich diese Ansicht, welche somit das Gebiet als eine frühere eisfreie Insel bezeichnen müßte, nicht halten. Um und über dem See selbst, am östlichen und westlichen Ufer und oft in ansehnlicher Höhe, liegen erratische Bildungen aufgehäuft.

Die Moränen des Limmatthales, nordwestlich von Zürich, hatte schon Escher von der Linth gründlich studirt. Die äußerste dieses Thales zieht sich als ein unbedeutender Wall von Spreitenbach nach Killwangen, wo ihre terrassenförmige Anschwellung von der Limmat unterbrochen wird, um sich dann auf dem rechten Ufer des Flusses gegen Oetweil und Geroldschwyl thalaufwärts zu ziehen. Die zweite Moräne beginnt sich in der Nähe von Altstetten, am nordwestlichen Ausläufer des Uetliberges, abzulösen, zieht sich über den Kischbüchl südlich von Schlieren nach Westen, wird bei der Ruine Schönewerd von der Limmat durchbrochen, streicht dem Flußbette entlang gegen das Kloster Fahr und bildet die Terrasse oberhalb Engstringen. Die dritte und mächtigste Moräne umschließt das Nordende des Züricher See's. Von hier ab beginnt, von ihr ausgehend, ein das herrliche rechte Ufer des See's bildender Schuttwall, während der auf dem linken Ufer sich fortpflanzende halbmondförmige Bogen den Untergrund der Stadt Zürich theilweis bildet. Die vierte Moräne geht am Südostende des See's von Rapperschwyl quer durch den See nach Hurden und hat daselbst diejenige Landzunge gebildet, welche nun den See in den Ober- und Untersee trennt. Während die kleinen Inseln Ufenau und Lützelau die Bruchstücke eines aufgerichteten Nagelfluhriffes sind, besteht die etwa 50 — 60 Fuß hohe Halbinsel von Hurden nur aus Sand, Gruß und Blöcken von Sernifit und Kalk aus dem Linthgebiete. Eine fünfte Moräne zwischen Schübelbach und Tuggen, d. h. zwischen dem Züricher- und Wallensee links ab von der Linth, ist nur ein schwach ausgeprägter Erdwall.

Auch das vom rechten Ufer der Limmat sich abzweigende Riedthal, zwischen der Lägern und dem Altberg, zeigt Schuttwälle auf. Der unterste erscheint da, wo das Thal sich in das Limmatthal öffnet, um sich in einem vielfach gekrümmten Bogen von Otelfingen nach Würenlos und dessen Muschelsandsteinbrüchen hinzuziehen. Hier bildet er in einer Mächtigkeit von 15 F. eine Decke über dem Sandsteine. Eine zweite undeutliche Bodenanschwellung beginnt unmittelbar bei Würenlos und läuft der vorigen ziemlich parallel. Eine dritte zieht in einem Bogen von Dänikon nach Otelfingen.

Der kleine Katzensee in der Nähe von Regenstorf, das Plateau von Regensberg, das Nordende des Greifensee's, sowie auch das Ende des Pfäffiker See's sind schließlich ebenfalls von erratischen Schuttbildungen heimgesucht und in Folge dessen vielfach in ihren Reliefs verändert worden.

Aus den vorstehend mitgetheilten Thatsachen folgt, daß ein großer Theil der heutigen Bodenanschwellungen der Nordschweiz nichts als Schutt ist, welcher äußerst wesentlich in die Physiognomie dortiger Landschaften, folglich ebenso wesentlich in das spätere Leben des Menschen eingriff, der von diesen Verhältnissen seinen Naturgenuß, ja selbst theilweis seine Ausbreitung herzuleiten hat. In allen Thälern, die wir betrachtet haben, herrscht eine deutliche Uebereinstimmung der bezüglichen Schuttwälle. In der Regel bestehen die äußersten und untersten Moränen der Thäler aus mehreren Schuttwällen, und diese liegen gewöhnlich einander so nahe, daß sie, mit ihrem Grunde zusammenfließend, eine einzige mächtige Anschwellung bilden, auf deren innerem und äußerem Rande sie sich als zusammenhängende Höhenzüge oder als Hügelreihen erheben. Oberhalb dieser mächtigen Endmoränen tritt in der Regel und meist in kurzer Entfernung eine sehr schwache Wallbildung auf, die ihrerseits mit deutlich entwickelten Längswällen zusammenhängt. Umgekehrt zeigen

die obersten, südlicher gerückten Wälle eine große Mächtigkeit. Da aber diese Verhältnisse mit großer Uebereinstimmung so regelmäßig eintreten, so liegt die Annahme nahe, daß die einander entsprechenden Wälle zu gleicher Zeit gebildet wurden, und daß sie darum auch durch die Längswälle und Terrassen, welche an den zwischen den verschiedenen Thälern liegenden Höhenzügen aufwärts steigen, mit einander in Verbindung stehen. Dies zu erkennen und nachzuweisen, ist freilich höchst schwierig wegen des sanften Verlaufes der Schotterbildungen in die umgebenden Höhen; doch ist es nöthig, um die Ausdehnung der Gletscher in den verschiedenen Perioden der Eiszeit sowohl in der Thalsohle, als auch in der Hügelregion zu bestimmen.

Nach dem Charakter der Gesteine aller dieser erratischen Bildungen zu urtheilen, hatte sich in der zweiten Periode der Rhonegletscher bereits aus dem Aargau zurückgezogen, während noch ein Arm des Aargletschers sammt den Gletschern der Unterwaldnerberge und des Reußthales noch weit über den Vierwaldstädtersee hinausragte. Am Rigi und Stanzerhorn findet man noch bei 2260 Fuß über dem Spiegel zahlreiche erratische Blöcke und Schuttmassen aus dem Berner Oberlande. In der Nähe des Sarner See's steigen sie noch 1000 F. über den Spiegel empor. Es ist wahrscheinlich, daß diese in der zweiten Periode abgelagert wurden. In Bezug auf die Ablagerungen am Sarner See ist anzunehmen, daß ein Arm des Aargletschers über den 1008 Meter hohen Brünig kam und das Sarnerthal ausfüllte. Dadurch verhinderte er das Eindringen des Reußgletschers, sowie die Ablagerung von Schutt aus dem Reußthale hierselbst, da er durch die von den Unterwaldnerbergen herabkommenden, mit dem Reußgletscher sich verbindenden Eismassen in die Ebene hinausgeschoben wurde. Hierdurch erklärt sich die Vermischung von Gesteinen, besonders das Vorkommen von Habkĕren Granit in den Moränen des Suhrthales. Die Schutthügel des Wynen- und Seethales, welche fast ausschließlich aus Unterwaldner Kalken bestehen, deuten darauf hin, daß diese Thäler von jenem Gletscherarme erfüllt waren, der sich durch die vereinigten Eismassen des Unterwaldner- und des Reuß-Gletschers gebildet hatte. Die großen Granit- und Nagelfluhblöcke des Bünz- und Reußthales, sowie die Mächtigkeit der hier angehäuften Schuttmassen deuten auf Eismassen aus dem Reußthal, die sich mit andern aus dem Maderanerthal, Schächenthal und Muottathal verbunden haben mußten. Ein mächtiger Arm drang über das heutige Becken des Vierwaldstättersee's und vereinigte sich hierbei und beim Durchgang zwischen Rigi und Pilatus mit der Eismasse Unterwaldens und des Aargletschers, um sich nun in der Ebene nach Westen und Osten auszubreiten. An seinem östlichen Rande, nördlich des Rigi, vereinigte er sich wieder mit dem zweiten Arme, der zwischen Rigi und Roßberg über das Becken des Lowerzer und des Zuger See's nach Norden vordrang. Dabei mischten sich die Gesteine des Gotthard, die Kalke der Hochfluh, die Nagelfluh und Molasse des Rigi und des Roßberges. Ein dritter, wenn auch nur schwacher Arm drang, wenigstens zur Zeit der Ablagerung der nördlichsten Moränen, zwischen dem Roßberg und Mergarten über das Egerithal nach Norden, ohne sich wahrscheinlich nördlich vom Roßberg, dessen obere Partie als eine Insel über das Eismeer hervorragte, mit den westlichen und östlichen Eismassen zu verbinden. Die übrigen Gletscher werden wir im nächsten Artikel weiter verfolgen.

Die Insel Friesland.

Von Hermann Meier.

Dritter Artikel.

Wie steht es nun aber mit Friesland? Wir werden das Räthsel schleunigst lösen. Die Insel Friesland ist nichts anderes, als eine Compilation, d. i. eine Verbindung der Faröer — zu einem Ganzen, wie dies in neuerer Zeit Lelewel in seiner Geographie des Mittelalters klar bewiesen hat. Die besten Beweise findet man wiederum in der Uebereinstimmung der verschiedenen Oerter.

Hier ist Monaco, — und Minskurin oder Mönch ist noch heute eine kleine Felseninsel, im Süden des Archipels belegen. Ferner ist Andeford Andafer, eine Stadt auf der Insel Oströ; Doffair ist Toftir, eine Stadt auf Estroi. Pigiu ist sehr wahrscheinlich die Insel Fuglö; nur scheint man hier statt F ein P und statt l ein i gelesen zu haben. Aber — wird der Leser sagen, die Insel Friesland sieht doch ganz anders aus, als die kleine Faröergruppe. Den größeren Maßstab würde man der größern Bekanntschaft Zeno's mit jenen Gegenden zuschreiben können; aber hier haben wir eine große Insel anstatt der 22 Inselchen der Faröer, von denen die größte kaum 6¼ □Meilen umfaßt. Die hier verzeichneten Städte und Vorgebirge sind nur vereinzelte Inseln. Sollte der Archipel vielleicht damals wirklich ein einziges zusammenhängendes Eiland gebildet haben?

Diesen Fragen gegenüber schweigen unsere Beweise. Vielleicht hat Lelewel mit seiner einfachen Hypothese Recht, wenn er uns daran erinnert, daß die Karte zerrissen war und vom Herausgeber mit Mühe wieder zusammengefügt wurde. Bis jetzt haben wir bei Betrach

tung der Karte von diesem Zerreißen nichts gemerkt, aber hier drängt sich uns solches auf. Nichts ist wahrscheinlicher, als daß die engen Wasserstraßen zwischen den Inselchen durch das Zerreißen verschwunden sind, und derjenige, der die Stücke zusammenfügte, glaubte, eine große Insel vor sich zu haben, und aus Allem eine allgemeine Karte construirte.

Wenn wir nun auch voraussetzen, daß der südliche und südwestliche Theil der Karte durch den jüngern Zeno am meisten mißhandelt ist, so bleibt doch die Frage übrig: Wie kommt diese Insel zu dem Namen Friesland?

In jedem Fall scheint uns Lelewel's Etymologie unzureichend; derselbe verändert Faröer, welches doch in der skandinavischen Sprache einfach Schafs-Inseln heißt, in Förö, Fereysland, Freesland und Friesland. Aber der Name Friesland fand sich schon lange vor Zeno auf Karten. Auf dem berühmten Welttableau von Edrisi aus aus dem Jahre 1157, welches der ältere Zeno höchst wahrscheinlich kannte oder an Bord hatte, findet man zwischen Scocia und Islanda eine Insel Reslanda. Ranulf de Hyggeden, der im Jahre 1360 starb, bringt zwischen Dänemark und Island eine Insel Wrisland. Wie diese älteren Karten auf diesen Namen und anstatt desselben auf Friesland kamen, ist nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Bei der höchst mangelhaften Zeichnung dieser alten Karten und bei der geringen Kenntniß der Autoren hinsichtlich der nördlicher gelegenen Gegenden ist es durchaus nicht unmöglich, daß damit unser altes germanisches Friesland gemeint war. Zeno übernahm jedenfalls einfach diesen Namen von den alten Karten, weil er wirklich glaubte, sich auf der Insel Friesland zu befinden, und er gebrauchte lieber den seinen Landsleuten bekannten Namen, als den bei den Eingeborenen gebräuchlichen.

Der ältere Zeno aber hat wahrscheinlich nur einem bestimmten Eilande den Namen Friesland zuerkannt; daher der Name, den wir hier als Hauptort der zusammengesetzten Insel finden. Der Compilator aber, der in Betreff eines Namens des zusammengeleimten Landes keinen Rath wußte, orientirte sich auf andern Karten und entlehnte diesen den Namen Friesland, den er ja auf einem seiner Fragmente wiederfand.

Haben wir nun also gelernt, dem kleinen Büchlein von Zeno ein gewisses Zutrauen zu schenken, dann sind wir auch verpflichtet, zu hören, was er uns über die Entdeckung neuer Länder im Westen erzählt, die später, als sie durch Columbus bekannt geworden waren, ohne Zweifel veranlaßten, daß der jüngere Zeno sich der alten Schriften erinnerte — gewiß nicht ohne Leidwesen, daß seine Vorfahren keinen besseren Gebrauch davon zu machen gewußt hatten.

Zeno erzählt also: Eine friesländische Fischerbarke, durch einen Sturm nach Westen getrieben, kam an eine Insel, Estotiland, deren Eingeborene unter ihrem König in einer gut gebauten und bevölkerten Stadt wohnten. Die Friesländer blieben auf dieser Insel, lernten die dortige Sprache, und einer von ihnen besuchte auch das Binnenland. Die Insel wird als kleiner, aber als viel fruchtbarer als Island beschrieben. Die Eingeborenen, mit Kunst und Industrie nicht unbekannt, hatten eigenthümliche Schriftzeichen. In der Bibliothek des Königs waren einige lateinische Bücher, die jedoch Niemand verstehen konnte. Mit Grönland standen sie in Handelsbeziehungen; Schifffahrt war ihnen wohlbekannt, aber den Kompaß kannten sie nicht.

Wenn wir uns erinnern, was wir aus den nordischen Sagen von dem alten Verkehr zwischen Grönland und Amerika, oder besser Vinland und Markland, wie es dort genannt wird, wissen, dann erscheint uns Zeno's Erzählung nicht so sehr unwahrscheinlich. Die lateinischen Bücher konnten durch den Bischof Erik im J. 1121 oder auch durch den Sohn von Helze um 1285 nach Estotiland gekommen sein. Das Eiland wäre dann vielleicht im jetzigen Anticosti oder am Cap Breton zu suchen. In Betreff des Kompaß ist es bemerkenswerth, daß, wenn in der Schrift des älteren Zeno hiervon wirklich die Rede ist, diese Schrift die älteste sein würde, welche dieses Instrument ausführlich erwähnt, obschon wir mit Bestimmtheit wissen, daß die Magnetnadel schon ungefähr um die Mitte des 12. Jahrhunderts in Europa bekannt war.

Der König von Estotiland beredete die Fremden, als er sah, daß sie sich des Kompaß bedienten, zu einer Expedition nach dem Süden, wo sie ein Land Droceo finden würden. Hier ging es den guten Friesländern aber sehr schlecht. Sie kamen mit Kannibalen in Verbindung, die sie alle auffraßen. Nur einer blieb verschont, weil er große Geschicklichkeit im Fischen zeigte, und gab Veranlassung zu einem Kriege zwischen den Häuptlingen der Wilden. Jeder wollte ihn in seinem Besitze haben; er wurde von dem einen zum andern geschickt und lernte so das Land kennen. Er nennt es eine neue Welt, in der die Eingeborenen sich nicht einmal mit Thierfellen bekleideten. Mit Pfeil und Bogen bewaffnet, bekriegten sie sich fortwährend, und der Sieger verzehrte den Besiegten. Mehr nach Südwesten sollten gebildetere Völker wohnen, die den Gebrauch edler Metalle kannten, Städte und Tempel bauten, aber Götzen Menschenopfer darbrachten.

Nach vielen Abenteuern kommt dieser eine Friesländer in sein Land zurück, gerade zu der Zeit, als Zeno dort anwesend war. In Folge der Erzählungen desselben rüstet Fürst Zichmni eine Expedition aus, die die Insel Icaria entdeckt, aber nach Grönland zurückgeschlagen wird. Hier endet die Erzählung. Wieviel oder wie wenig wir daran glauben wollen, ist unsere Sache; doch

müssen wir darauf hinweisen, daß die Insel Icaria, die mit Recht zu dem meisten Verdacht Veranlassung gab, in der Erzählung doch eine sehr untergeordnete und in gewissem Sinne selbständige Stelle einnimmt.

Es läßt sich schließlich leicht begreifen, wie man später dem Eiland Friesland einen zweifelhaften und geheimnißvollen Charakter geben mußte, und wie man auf die Idee kam, daß es nach und nach versunken sei.

Die Kartographen, die zuerst Zeno's Karte gebrauchten, wußten nicht, wo sie die Insel Friesland lassen sollten. Einer derselben (der Name ist unbekannt) vereinigte Zeno's Werk mit seinen eignen Erfahrungen, die gerade in Beziehung auf die Faröergruppe und die Shetlandsinseln sehr gut waren. Die Insel Friesland konnte er in diesen nicht wiederfinden, aber bei dem hohen Werth, den er übrigens Zeno's Karte zuerkennen mußte, kam es ihm auch nicht in den Sinn, die Insel wegzulassen. Er schob sie also nur ein wenig nach Westen — und so ist zum ersten Mal die Insel Friesland als ein neues, aber auch als ein nicht aufzufindendes Eiland — als die nordische Atlantis — in die Welt gekommen. Dieses Bild wurde denn auch von Ortelius und Mercator übernommen, und in Folge der schnellen Verbreitung ihrer Karten finden wir schon gegen das Ende des 16. Jahrhundert die Frage über Sein oder Nichtsein Frieslands discutirt.

Daß man dann später die Insel als versunken betrachtete, war wohl die einfachste Erklärung ihres Verschwindens; aber diese Meinung steht doch mit andern Problemen in Verbindung, die wir noch kurz andeuten wollen.

Erstens ist zu bemerken, daß ein vulkanisches Aufsteigen oder Verschwinden einer Insel zwischen den vulkanischen Faröer und Island an und für sich durchaus nicht als eine Unmöglichkeit betrachtet werden darf. Derartige Beispiele finden sich in der historischen Zeit genug. Wir finden auf einer Karte von Jan Ruysch, die im Jahre 1508 zu Rom — also vor der Karte von Zeno — erschien, zwischen Island und Grönland ein Inselchen gezeichnet, und daneben steht im Ocean: Insula haec anno 1456 fuit totaliter combusta. Wir dürfen also die Möglichkeit, daß wirklich in jenen Gegenden eine Insel existirte und unterging, nicht ganz und gar verwerfen. Später ist dann das eine mit dem andern combinirt und der wirkliche Untergang einer andern Insel auf Friesland bezogen, wie es durch den Compilator der Karten in die Welt gekommen war. Diese Ansicht wird auch durch alte holländische Karten einigermaßen wahrscheinlich gemacht. Auch sie kennen etwas von einem untergegangenen Eiland aus jenen Gegenden, doch nennen sie es „die Insel de Bus", welches sie dann später mit der Insel Friesland von Zeno in Verbindung brachten. Längere Zeit finden wir auf holländischen Karten eine Stelle verzeichnet, neben der man liest: „Das versunkene Land von Bus ist jetzt eine stürmische Brandung von ¼ M. Länge. Dies ist viele Jahre eine große Insel gewesen und hieß Freesland, hatte wohl 100 □M. im Umfange, auf welchem verschiedene Inseln lagen."

Kleinere Mittheilungen.

Blick auf ein Korallenriff.

Schon mancher Reisende war entzückt über den Anblick eines unterseeischen Korallenriffs bei ruhiger See, und diese Entzückung findet sich in der Schilderung reichlich wieder. Das Folgende ist entlehnt aus Cuthbert Collingwood's Rambles of a Naturalist on the shores and waters of the China sea, London 1868, p. 146.

„Den 1. August ankerten wir an der Spitze eines ausgedehnten Korallenriffs, auf den Karten als Fiery Cross-rif verzeichnet, weil das Schiff Fiery Cross dort gestrandet ist. Die Oberfläche der See war still, spiegelglatt, so daß wir in einer Tiefe von 60 oder 70 Fuß den Anker zwischen Korallenblöcken so deutlich sehen konnten, als wenn er nur 6 bis 7 Fuß tief läge. Nimmer vergesse ich meine erste Streiferei über dieses Riff an einem Nachmittag. Ein Boot mit wenigen Rudern brachte mich dahin, wo die See am untiefsten war. Nach wenigen Augenblicken kamen wir über den Theil des Riffs, welcher sich bis auf zwei Faden Tiefe unter der Wasserfläche erhob. Hier ließ ich das Boot langsam treiben, und über den Rand desselben lehnend und in die spiegelhelle See hinabsehend, konnte ich nach Bequemlichkeit das wundervolle Schauspiel betrachten, welches die Untiefe bot. Herrliche, lebende Korallen bedeckten den Boden: kugelförmige Madreporen von gewaltigem Umfang, ausgedehnte pilzförmige Gestalten, zusammengesetzte Verzweigungen sich kreuzender Aeste, kleinere und zartere Arten von allerlei Form, rund, finger-, horn- und fächerförmig, lagen in der zierlichsten Verwirrung, im reichsten Farbenspiel unter mir, grasgrün, dunkelblau, hellgelb, schneeweiß, glänzend violett oder dunkelbraun in den verschiedensten Nuancen, und ließen so ein kaleidoskopisches Gebilde entstehen, welches ich weder vor noch nachher sah. Hier und da war eine große Chama zwischen den Korallenmassen eingezwängt; aus dem gähnenden, zickzackförmigen Mund trat der lebendige blau gefärbte Mantel heraus. Zahlreiche dunkel purpurfarbige Seeigel mit langen Stacheln und die dicken, schwarzen Körper der Holothurien sorgten für Abwechselung. In und aus den von den Korallen gebildeteten Gewölben, Gängen und Verzweigungen schwammen, wie Vögel im Walde, die schönsten gefärbten und sonderbarsten geformten Fische, einige dunkelblau, andere glänzend roth, wieder andere gelb, schwarz oder mit allen Farben des Regenbogens, meistens gestreift und in Schaaren derselben Art, die dann wieder durch andere Arten, die einen immer herrlicher als die andern, verfolgt wurden. Einige, wie die kleinen gelben Chätodonten, schwärmten einsam umher, andere dagegen in großen Trupps. Etliche hatten eine bemerkenswerthe Größe und machten Jagd auf die kleineren, und von Zeit zu Zeit schwamm ein Hai vorbei."

Nur einmal sah Collingwood das Riff so hübsch und deutlich. Das geringste Lüftchen, das das Waßer kaum bewegte, ließ die Umrisse weniger scharf erscheinen. Daraus erklärt es sich, warum Andere die Korallenriffe unter weniger günstigen Umständen sahen und

nun jene der Uebertreibung beschuldigen. Auch dann, wenn die See bewegt war, konnte Collingwood, wenn das Wasser seine Klarheit nicht verloren hatte, mittelst eines sogenannten Wasserglases, einer einfachen Röhre mit einem dicken Stück Glas am Unterende, welches in's Wasser gestellt wird, den Seeboden noch deutlich wahrnehmen. H. M.

Literaturbericht.

Die Spectralanalyse in ihrer Anwendung auf die Stoffe der Erde und die Natur der Himmelskörper. Gemeinfaßlich dargestellt von Dr. H. Schellen, Director der Realschule I. O. zu Cöln. Mit 158 Figuren in Holzschnitt, 2 farbigen Spectraltafeln und 4 Porträts. Braunschweig, Druck und Verlag von George Westermann, 1870. XI u. 452 S. gr. 8.

Von der zweiten Auflage ist die erste Abtheilung, 272 Seiten, schon ausgegeben, während die zweite sich noch unter der Presse befindet, aber wahrscheinlich vor Schluß des Jahres ebenfalls in Handel kommen wird.

Es gewährt uns eine ganz besondere Freude, die Leser gerade auf diese Schrift aufmerksam machen zu können, da ihr gediegener Werth sehr rasch erkannt und ein vollkommen begründeter ist. Sie hilft nicht bloß einem allgemein fühlbar gewordenen Bedürfnisse gründlich ab, sondern sie zeichnet sich auch in jeder anderen Hinsicht so vortheilhaft aus, daß sie es verdient, zu einem begünstigten Lieblinge aller Naturfreunde, ja sogar aller Naturforscher zu werden. Sie behandelt den erst seit wenigen Jahren in's Leben gerufenen hochwichtigen Gegenstand auf eine anschauliche, leichtfaßliche, elegante Weise und befriedigt dadurch das denkende große Publikum; aber sie versäumt auch nicht gelegentlich viel tiefer einzugehen, so daß sie auch für die Gelehrten von Fach paßt. Ihr Vf. steht unverkennbar auf der Höhe der Wissenschaft und ist ein ebenso gewandter Meister im Popularisiren, wie im Nachweisen der Forschungsquellen und der wesentlichen Zielpunkte und Zwecke der Naturforschung. Daraus erklärt es sich denn auch, wie das Werk, nachdem es noch nicht einmal ein volles Jahr an die Oeffentlichkeit getreten war, schon neu aufgelegt werden mußte.

Der Vf. legte den Grund zu seiner Schrift durch eine Reihe von populären Vorlesungen, welche derselbe im Winter 1869 in dem „Vereine für wissenschaftliche Vorträge" zu Cöln vor einem gebildeten großen Zuhörerkreise gehalten hat. Hier waren auch viele Damen und Herren, bei denen er weder ein physikalisches noch chemisches Wissen voraussetzen durfte. Um also doch gehörig verstanden zu werden, war es nöthig, sich herabzulassen und überall durch Bild und Figur dem Worte zu Hülfe zu kommen. Als vor etwa zwanzig Jahren der electrische Telegraph die vorbereitenden Phasen bis zu seiner praktischen Verwerthung durchgemacht hatte, war es auch gerade unser Vf., der darüber eine ausführliche, für Jedermann verständliche Schrift herausgab, deren Vortrefflichkeit ebenfalls allgemein anerkannt wurde und in mehreren Auflagen ihre praktische Bestätigung erhielt. Aber nicht bloß hierdurch, sondern auch in vielfach anderer Weise hat sich der Vf. längst bekannt gemacht und an den Tag gelegt, daß derselbe sein Thema immer recht zeitgemäß zu wählen versteht und gern bereit ist, sein Wissen zu einer allgemeinen Belehrung zu verwerthen. Dies thut derselbe nun auch in der vorliegenden Arbeit. Er weiß seine Leser für den Gegenstand lebhaft zu interessiren, sie zum Nachdenken zu veranlassen und auf das Angenehmste zu unterhalten. Ist er aber so ein Feind aller Oberflächlichkeit, aller bloß ausschmückenden schönen Redensarten, so verschmäht er es dennoch nicht, sein Werk durch Illustrationen zu verherrlichen, besonders wenn diese zum richtigen Verständniß des Ganzen dienen. In dieser Hinsicht machen wir vorzugsweise auf einige farbige Lichtbilder aufmerksam, welche das Auge nicht anders, als mit tiefgefühltem Wohlgefallen betrachten kann; wir müssen gestehen, daß wir den Farbendruck noch nie so schön und naturgetreu gesehen haben. Doch sind auch alle übrigen Illustrationen in gleicher Weise ausgezeichnet.

Bevor wir aber das Buch im Speciellen besprechen, bedarf es noch eines Wortes der Erklärung. Wenn das Licht der Sonne durch ein geschliffenes Glasprisma geht, so wird es von seinem gradlinigen Wege abgebrochen und in seine regenbogenfarbenen Bestandtheile aufgelöst. Dies war den Alten schon bekannt und erhielt von ihnen den Namen Farbenspectrum. Ein solches Spectrum kann sowohl subjectiv als objectiv vom Beobachter empfunden werden, je nachdem die farbigen Lichtstrahlen hinter dem Prisma unmittelbar zum Auge gelangen, oder erst auf einem weißen Hintergrunde aufgefangen werden, um von hier aus durch Reflex zu unserm Bewußtsein zu kommen. Newton war der erste, welcher diesem schönen Lichtbilde als Naturforscher seine Aufmerksamkeit zuwandte und zu der Ueberzeugung gelangte, daß das weiße Licht sich hierbei durch Strahlenbrechung in seine farbigen Bestandtheile zerlege. Er bestimmte mit Schärfe die verschiedenen Brechungsfactoren für alle Lichtfarben, und baute aus den gewonnenen Resultaten die damals viel bewunderte Farbenlehre auf, welche ein ganzes Jahrhundert hindurch für unumstößlich wahr gehalten wurde, später aber, besonders in unserer Zeit, vielfach angegriffen und der Vibrationstheorie entsprechend umgewandelt worden ist. Fraunhofer, welcher dem Spectrum des Sonnenlichtes eine sorgfältige Aufmerksamkeit zuwandte und dasselbe sogar mit Hülfe des Fernrohrs und seiner Winkelmeßapparate untersuchte und ausmaß, fand in dem Lichtbilde eine Menge schwarzer Sonderungslinien. Das erweckte ungemeines Aufsehen. Von allen Seiten wurde diese merkwürdige Beobachtung wiederholt. Schon Fraunhofer brachte die Zahl der Sonderungslinien auf 600, aber später wurde sie sogar auf 2—3000 gebracht. Man begnügte sich anfangs damit, das Ganze als Thatsache festzustellen und sorgfältig ausgemessen im Bilde darzustellen. Die Frage nach der Ursache dieser Fraunhofer'schen Linien im Spectrum blieb lange unbeantwortet. Man mußte gestehen, daß uns unser Wissen darüber noch ganz im Stiche lasse. Endlich half auch hier, wie in so manchen andern wissenschaftlichen Untersuchungen, der Zufall und führte dann zu einer Reihe von noch viel wichtigeren Entdeckungen: in das Gebiet der Spectralanalyse. Brewster und Andere hatten nämlich bemerkt, daß die Spectra von vielen irdischen Lichtquellen sehr verschieden ausfielen und wenig oder gar nicht die Fraunhofer'schen Sonderungslinien des Sonnenspectrums zeigten; das Spectrum von angezündetem Spiritus, in welchem etwas Küchensalz aufgelöst war, besaß sogar nur eine einzige Farbe in Gelb und hatte auch eine ebenso auffallend kleine Ausdehnung. Das überraschte und hätte in seiner weitern Verfolgung gewiß zur Aufklärung des Hauptphänomens führen müssen; indeß ließ man die Sache dennoch mehrere Jahre auf sich beruhen. Endlich vor etwa 12 Jahren interessirten sich Bunsen und Kirchhoff gemeinschaftlich für den Gegenstand, und unter der Hand dieser geistreichen eifrigen Experimentatoren entwickelt sich eine Fülle von ganz neuen Entdeckungen. Sie fanden, daß jeder in Gasform glühender Stoff ein besonderes, nur ihm eigenthümliches Spectrum gebe, und zwar so genau, daß man umgekehrt mit ganzer Entschiedenheit aus dem Farbenspectren wieder zurück auf den Stoff schließen konnte. Sie säumten nun nicht, sich ein scharf gemessenes, farbiges Verzeichniß von den Spectren der Stoffe anzufertigen, um mit dessen Hülfe den Inhalt zusammengesetzter Körper zerlegen zu können. Damit war also der Anfang zu einer ganz neuen qualitativen chemischen Analyse gemacht, welcher sie sehr passend den Namen Spectralanalyse gaben. Sehr rasch wurde diese neue Methode der qualitativen Zerlegung oder Prüfung der Stoffe bekannt. Man sah ihre bedeutungsvolle Zukunft schon im Voraus; und diese Hoffnung wurde noch sehr gesteigert, als sie sogar noch das Glück hatten, damit das Cäsium und Rubidium, zwei neue einfache metallische Stoffe, zu entdecken. Das war ein gewaltiges Ereigniß für die Chemiker. Man griff von allen Seiten zu, um mit einem so erfolgreichen chemischen Prüfungsmittel näher bekannt zu werden, und es dauerte gar nicht lange, so waren abermals drei ganz neue Elemente aufgefunden, nämlich Thallium, Indium und Jargonium.

Bis hierher war nun allerdings noch gar keine Aussicht zu einer Erklärung der dunkeln Fraunhofer'schen Sonderungslinien im Spectrum. Man dachte auch gar nicht daran und freute sich nur über das aufgefundene Mittel der qualitativen Voruntersuchung in der chemischen Analyse. Man ließ dieser neuen Methode alle Gerechtigkeit widerfahren; allein sie war doch nicht im Stande, das bewährte gute Alte ganz zu verdrängen, welches bisher so vortreffliche Dienste geleistet hatte, und worauf so manche ehrwürdig gehaltene Tabellen und Bücher gestützt waren. Diese sehr bedenkliche Entwickelungsepoche ging indeß rasch vorüber durch das Hinzutreten von neuen Entdeckungen, welche das Feld der Anwendung der Spectralanalyse noch unendlich erweiterten.

Man war nämlich schon längst der Ansicht, daß zwischen dem Verschlucken und Aussenden farbiger Lichtstrahlen bei einem und dem-

selben Stoffe ein gewisses Zahlengesetz stattfinden müsse, und war schon auf mancherlei Hypothesen gekommen, welche aber nicht stichhalten wollten. Die Sache blieb dunkel und unaufgeklärt. Endlich im Jahre 1860 glückte es Kirchhoff, das Richtige aufzufinden, und zwar mit dem einfachen, kurzen Satze: „Das Verhältniß zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen einer und derselben Strahlengattung ist für alle Körper bei derselben Temperatur dasselbe.“ — Mit diesem Grundprincip verbreitete er auf einmal auch ein aufklärendes Licht über die bis dahin so räthselhaften dunkeln Fraunhofer'schen Linien im Sonnenspectrum. Wir geben hierzu gleich ein dem vorliegenden Werk entnommenes Beispiel. Der glühende Natriumdampf gibt für sich allein ein Spectrum von einer hellen orangegelben Doppellinie; er strahlt also nur gelbes Licht aus und kann nach dem Princip auch nur gelbes Licht verschlucken. Das Licht eines weißglühenden Platindrahtes gibt ein farbiges Spectrum ohne Fraunhofer'schen Linien. Läßt man nun die Farbenstrahlen dieses Spectrums durch die Natriumdämpfe gehen, bevor sie die weiße Hinterwand treffen können, so zeigt sich das Spectrum genau an der Natriumfarbenstelle wie ausgelöscht dunkel. Der von dem Werke bildlich dargestellte Apparat für diesen Versuch bezieht sich ebenso gut auf objective, wie auf subjective Beobachtung. So war nun mit einem Schlage das Räthsel der Fraunhofer'schen dunkeln Linien im Sonnenspectrum gelöst. Funfzig Jahre lang hatten sich die scharfsinnigsten Gelehrten vergebens bemüht, dasselbe zu lösen. Nach Kirchhoff besteht die Sonne aus einem festen oder tropfbar flüssigen, in der höchsten Glühhitze befindlichen Kerne, welcher, wie alle weißglühenden festen oder flüssigen Körper, alle möglichen Arten von Lichtstrahlen aussendet und daher für sich allein ein continuirliches Farbenspectrum geben würde, ohne Fraunhofer'sche dunkle Linien. Dieser weißglühende centrale Kern ist aber von einer Atmosphäre niederer Temperatur umgeben, in welcher sich viele Stoffe des Kerns in Form von leuchtenden Gasen und Dämpfen befinden. Die vom Kerne ausgehenden Lichtstrahlen müssen daher, bevor sie zu uns gelangen können, erst durch diese leuchtende Atmosphäre hindurchgehen, wobei jeder Dampf oder jedes Gas aus dem weißen Kernlichte gerade die Farbenstrahlen auslöschen muß, womit jene Stoffe für sich leuchten würden. Darin liegt der erklärende Grund für das Entstehen der dunkeln Fraunhofer'schen Linien. Die Spectralbeobachtung belehrt uns nun, daß diese dunkeln Linien für Natrium, Calcium, Kalium, Barium, Magnesium, Titan, Eisen, Chrom, Nickel, Kobalt, Wasserstoff und wahrscheinlich auch für Zink, Kupfer, Gold passen; also muß der Sonnenkern aus allen diesen genannten Körpern zusammengesetzt sein, weil die von ihm ausgehende Atmosphäre dieselben enthält. Die Bestandtheile der Sonne sind also denen der Erde gleich. Uebrigens ersieht man aus dieser Darstellung, daß die bisherige Vorstellung von dem Sonnenkörper und seiner Atmosphäre total umgestoßen wird. Aber nicht bloß bei der Sonne, sondern auch bei allen andern Himmelskörpern hat die Spectralanalyse Entdeckungen gemacht, welche die ältern Ansichten über ihre physische Natur als illusorische Dichtungen erscheinen lassen.

Jetzt, nach diesem zum bessern Verständniß nöthig gewesenen Zwischenwort, können wir uns speciell wieder an die Besprechung unseres Werkes machen. Es zerfällt in drei Abtheilungen, wovon die erste alle uns zu Gebote stehenden künstlichen Mittel zur Erzeugung der höchsten Licht- und Wärmegrade bespricht, so daß darin der Bunsen'sche Brenner, die Lampen zum Verbrennen von Knallgas und Magnesium, die Apparate für das electrische Kohlenlicht und den electrischen Funken selbst zur gründlichen Darstellung kommen. Man sieht, dieser Theil ist einleitend und vorbereitend für das Ganze. Man könnte allerdings leicht zu der Ansicht gelangen, als hätte sich der Vf. hier etwas kürzer fassen dürfen; indeß überzeugt man sich auch wieder davon, daß eine solche Verkürzung nur auf Kosten der Gründlichkeit und der allgemeinen Verständlichkeit sich hätte durchführen lassen. Das Werk will ja leichtfaßlich auch solche Leser belehren, welche kein eigentliches Wissen in der Physik und Chemie besitzen. — Der zweite Theil handelt von der Natur des Lichtes und der Farben und kommt dann auf das Farbenspectrum als Hauptgrundlage des ganzen Buches. Hier wird die irdische Spectralanalyse begründet. Das Spectroscop wird in allen seinen Einrichtungen mit Wort und Bild klar in's Licht gestellt, auch nicht unterlassen, die Theorie Kirchhoff's in allen wesentlichen Punkten durch Versuche und Beispiele klar und scharf zu begründen. — Mit dieser Vorbereitung bringt dann die dritte Abtheilung die großartige Anwendung der Spectralanalyse auf die Himmelskörper. Da eröffnet sich ein ganz neues Wissensfeld, da zeigt sich eine Fülle der schönsten Entdeckungen. Alles ist neu, Alles interessirt und fesselt den gebildeten Leser. Hier feiert das Werk wie seine neue Lehre die schönsten Triumphe. Das war sein Zweck und sein Ziel! —

Damit könnten wir nun eigentlich schließen und erwarten, daß Jeder, welcher noch mehr zu vernehmen wünscht, sich an das gründliche Studiren des Werkes selbst machen werde. Aber dennoch glauben wir im tief gefühlten Interesse für das vortreffliche Buch noch einige kurze Bemerkungen hinzufügen zu müssen.

Die vier Portraits, welche dem Werke zur Ausschmückung beigegeben sind, beziehen sich einmal auf Robert Wilhelm Bunsen und Gustav Robert Kirchhoff, als die Erfinder und theoretischen Begründer der Spectralanalyse, während die andern beiden William Huggins und Pater Antonio Secchi zur Darstellung bringen, Gelehrte von sehr großen Verdiensten für die Spectralerforschung der Himmelskörper. Eigentlich ist zu den genannten vieren noch ein fünftes Portrait von J. Normann Lockyer zu rechnen, welches diesen eifrigen Sonnenbeobachter an dem von ihm erfundenen Telespectroskope zur bildlichen Anschauung bringt.

Auf die bei totalen Sonnenfinsternissen zum Vorschein kommenden Protuberanzen, welche erst seit 20 Jahren den Astronomen bekannt, aber unerklärliche Räthsel geblieben waren, hat die Spectralanalyse nun auch ihre ganz besondere Aufmerksamkeit gelenkt und viel geleistet, was eine befriedigende Aufklärung verspricht. Der Vf. widmet diesem Gegenstand eine ganz besondere Aufmerksamkeit und gibt in dem speciell durchgeführten Berichte über die 1868 so vielfach beobachtete Sonnenfinsterniß nicht bloß vortreffliche photographische Abbildungen, sondern auch sehr interessante spectralanalytische Beobachtungen und Enthüllungen. In der neuen Auflage kommen sogar wunderbar schön durchgeführte Farbenbilder von den merkwürdigen Sonnen-Protuberanzen vor, welche Zöllner in Leipzig und C. A. Young (Dartmouth Coll.) in Hannover im J. 1869 am 29. August und 7 und 8. October beobachtet haben. Durch Janssen und Normann Lockyer ist es jetzt sogar möglich geworden, die Beobachtung dieser Protuberanzen auch bei offener Sonne zu jeder Zeit durchführen zu können, so daß keine Sonnenfinsterniß dazu nothwendig ist. Das Mittel zu diesem sehr erwünschten großen Fortschritte in der Erforschung der Protuberanzen hat nun ebenfalls die Spectralanalyse gegeben, und es läßt sich denken, wie das vorliegende Werk auch diesen Triumph des menschlichen Geistes mit hoher Begeisterung zur Sprache bringt.

Weiter wollen wir nun aber unsere heutige Besprechung nicht ausdehnen. Wir glauben mit dem zur Mittheilung Gebrachten die Anregung gegeben zu haben, den durchweg interessanten Gegenstand mit Hülfe des vortrefflichen Werkes eingehend zu studiren. Das war unser Zweck, von dem wir hoffen und wünschen, daß er nicht ganz unerfüllt bleiben möge.

H. Birnbaum.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.) Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 14. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 5. April 1871.

Die Wanderblöcke im Aargau.

Von Karl Müller.

Vierter Artikel.

Im Bünz- und Reußthale sind die Schuttwälle aus den Gesteinen des Sernfthales zusammengesetzt, und diese Sernifite werden gegen Osten immer häufiger, je mehr man sich vom Aargau aus dem Kanton Zürich nähert. Es folgt daraus, daß wenigstens zur Zeit, wo die unterste Moräne aller dieser Thäler abgelagert wurde, ein Arm des Linthgletschers über das Plateau von Schönenberg und Menzingen (zwischen Züricher und Zuger See) sich mit dem Reußgletscher vereinigte, sich mit demselben thalein senkte und nun ausbreitete. Dadurch mischten sich die Gesteine beider Gletscher so innig, daß man nur noch den Anfangspunkt dieser Verschmelzung zu bestimmen vermag, welcher auf der Anhöhe des Gubel bei Kloster Gubel (nordöstlich des Zuger See's) liegt. Anderseits ragte zu derselben Bildungszeit der untersten oder äußersten Moränen der Reußgletscher durch das Reppischthal und über den Mutschellerpaß in das Limmatthal hinüber, wie die charakteristischen Gesteine des Reußgebietes in diesem Thale bezeugen.

Die Vereinigung des Linth- und Rheingletschers in der ersten Periode der Eiszeit scheint auch in der zweiten Periode stattgefunden zu haben. Die westlich das Thal des Züricher See's erfüllenden Eismassen, welche bekanntlich einen Arm in das Reußthal hinübersandten, gehörten wohl meist dem Linthgletscher an, während die östlichen über das Glattthal sich ausbreitenden meist dem Rheingletscher zugeschrieben werden müssen.

Malen wir uns nach dem Vorgesagten ein Bild von dem Beginn der zweiten Eisperiode, als die untersten Moränen abgelagert wurden, so wird es etwa folgendes

sein müssen. Nördlich von Pilatus, Rigi, Roßberg, hohe Rhone und Speer wird eine zusammenhängende Eismasse vorhanden gewesen sein, von der mehr oder weniger lange Zungen in alle Thäler herabliefen. Diese Eismassen drangen im Emmenthal westlich vor und bedeckten auf ihrer westlichsten Grenze noch den größten Theil des Rothbachthales. Am Gustiberg, östlich von Großwangen, mag eine Theilung der nach Norden dringenden Eismassen stattgefunden haben. Der kleinere westliche Arm senkte sich am Ende des Rothbachthales bis in die Nähe von Ettiswyl hinab, ein größerer Arm drang durch das tiefere und breitere Suhrthal vor. Dieser war mächtig genug, eine große Eismasse nach Westen zu schieben, nämlich über die schwache Bodenerhebung zwischen Mauensee und Sempacher See, sowie über die Terrasse von Knutwyl, welche das Hürnbachthal vom Suhrthal scheidet. Er war auch mächtig genug, sich hier, an der Santenburg, auf's Neue zu spalten, mit einer Zunge über das Rohnebachthal bis in die Nähe von Schötz, mit der andern durch das Hürnbachthal bis nach Dagmersellen zu gehen, während die Hauptmasse durch die Höhe von Dieboldswyl sich von dem nach Westen dringenden Arme trennte und durch das Suhrthal bis nach Staffelbach vordrang. Oestlich stellten sich seiner Ausdehnung die Höhen von Schiltwald, Gschweich und Holdern entgegen. Darum bog sich das Eis um diese herum über Rickenbach und Burg. Da aber das Plateau von Münster über 150 Meter höher liegt, als der Spiegel des Sempacher See's, so mußte die darüber hingelagerte Eismasse auch entsprechend dünner sein, als im Suhrthal. Aus diesem Grunde konnte auch die Gletscherzunge, welche von ihm herab in's Wynenthal sank, nur bis nach Gontenschwyl und Zezwyl vordringen. Weit beträchtlicher war sicher die Eismasse im Seethal; um so mehr, als der Spiegel des Baldegger See's hier 200 Meter tiefer liegt, als das Plateau von Münster. Die Grenze des Eises zog sich daher von Zezwyl um den südlichen Rand des Homberges und von da thalabwärts bis nach Seon, wo die Gletscherzunge endete. Nun ging von hier ab die Eisgrenze über die westlich von Villmergen gelegene Anhöhe, an deren östlichem Abhange sie sich bis an das Ende des Bünzthales hinabsenkte. Weiter nach Norden vorgerückt, als im See- und Suhrthal, reichten die Eismassen des Bünz- und Reußthales, und zwar deshalb, weil die Thalsohlen noch tiefer liegen und durch keine Bodenerhebungen unterbrochen werden, aber auch deshalb, weil die Eismassen noch durch einen Arm des Linthgletschers verstärkt wurden. Darum bildeten die Gletscher beider Thäler eine bis an den Uetliberg reichende einzige Eismasse, die sich erst an ihrem Ende an den Anhöhen von Hägglingen theilte. Der westliche Arm bildete die Moräne von Othmarsingen; der kräftigere östliche, welcher das gegen 60 Meter tiefere Reußthal ausfüllte, drang noch über Mellingen hinaus. Von dort zieht sich die Eisgrenze am westlichen Abhange des Hasenberges bis über die Höhe des Mutschellerpasses, von wo sie wieder gegen Killwangen in das Reußthal hinabsinkt. Wahrscheinlich ragte aus diesem gewaltigen Eismeere nur der Uetliberg als Insel hervor; um so mehr, da auch südlich das Plateau von Neuheim durch die Verbindung des Reuß- und Linthgletschers vergletschert war.

Im Limmatthale scheint sich die Grenze auf der Südseite des Altberges nach Osten und auf dessen Nordseite wieder nach Westen gezogen zu haben, um am Ende des Riedthales nach Nordosten zu biegen und sich an den Südfuß der Lägern anzulegen. Dort stieg die Eisgrenze bis in die Nähe von Regensberg hinauf. Ob jedoch eine Eiszunge auch nördlich der Lägern in das Surbthal vordrang, ist noch nicht erwiesen, aber nicht unwahrscheinlich.

Jedenfalls behielten die Gletscher dieser Epoche ihre Ausdehnung für lange Zeit bei, was sich aus der Mächtigkeit ihrer Schuttwälle erkennen läßt. „Die Eigenthümlichkeit, daß die unterste Quermoräne in den meisten Thälern aus mehreren parallelen Schuttwällen besteht, deutet entweder darauf hin, daß während des Stadiums der größten Ausdehnung der Gletscher im Anfange der zweiten Periode kleine Schwankungen vorgekommen sind, und daß sich der Gletscher anfangs nur sehr langsam zurückzog, oder daß derselbe, nachdem er sich einige Zeit weiter zurückgezogen hatte, sich von Neuem bis zu seiner ursprünglichen Grenze ausdehnte."

Die südlichsten Quermoränen finden sich in dem fraglichen Gebiete des Hallwyler See's, des Baldegger See's und bei Hermetschwyl oberhalb Bremgarten. Es mußte sich folglich der Gletscher damals aus den Thälern des Rohnbaches, des Hürnbaches und der Suhr bis an das nördliche Ende des heutigen Sempacher See's zurückgezogen haben. Wahrscheinlich waren zu dieser Zeit das Plateau von Münster, das Wynenthal und der Lindberg frei von Eis. Im Seethale reichte er wohl nicht viel nördlicher, als im Suhrthal, bis an das Ende des heutigen Baldegger See's, wo er, wie bei Sursee, gewaltige Schuttmassen absetzte. Im Reußthal drang er, begünstigt durch die Bodenverhältnisse, welche sein Abfließen erhöhten, weit nördlicher vor, während der Gletscher südlich vom Sempacher- und Baldegger See ein etwa 100 Meter über der Sohle des Reußthales erhabenes Plateau übersteigen mußte. Wahrscheinlich besaß das 60 Meter höher gelegene Bünzthal in dieser Zeit keinen Gletscher mehr. Dagegen berührten sich noch der Reuß- und Linthgletscher auf dem Plateau von Neuheim wahrscheinlich noch auf einer kurzen Strecke. Die von beiden abgeladenen Schuttmassen, d. h. die Hügel von Neuheim und Menzingen, wurden wohl während einer innigeren Verbindung beider Gletscher gebildet.

Wie aber mochte denn die mächtige Ablagerung des sogenannten „Wagenrains", dieser colossalen Scheidegrenze zwischen Bünz- und Reußthal, vor sich gegangen sein? Mühlberg denkt sie sich so, daß der über das Reuß- und Bünzthal ausgebreitete Gletscher, welcher durch die Vereinigung der beiden östlich und westlich des Rigi vorgerückten Gletscherarme gebildet und durch den über das Plateau von Neuheim herüberdringenden Arm des Linthgletschers verstärkt wurde, sehr reich an Schutt war. Nördlich vom Rigi bildete sich durch das Zusammentreten des Schuttes der beiden Arme des Reußgletschers eine mächtige Mittelmoräne, welche zahllose Nagelfluhblöcke vom Rigi und Kalkblöcke von der Hochfluh enthielt, mit denen sich die krystallinischen Gesteine der vom Gotthard herabgeführten Moränen des Gletschers vermischten. Zur Zeit der größten Ausdehnung des Gletschers lagerte diese Mittelmoräne ihren Schutt an den südlich von Hägglingen gelegenen Höhen ab. Indem sich später der Gletscher im Bünzthal und Reußthal zurückzog, entlud er den Schutt der Mittelmoräne als eine von jenen Höhen dem westlichen und östlichen Thalabhang parallel laufenden Höhenzug, welcher durch die von beiden Seiten mit demselben zusammenfließenden Seitenmoränen der Gletscher des Bünz- und Reußthales verbreitert wurde.

Höchst zahlreich sind die Terrassen und Wälle am westlichen Abhang des Lindberges. Mit Ausnahme der untersten liegen alle Längsmoränen bedeutend höher, als der Wagenrain. Deshalb mußte zur Zeit ihrer Bildung das ganze Bünz- und Reußthal von einer gewaltigen Eismasse erfüllt gewesen sein. Die fraglichen Längsmoränen entsprechen folglich nicht den unmittelbar darunter liegenden Schutthügeln des Wagenrains, sondern den Längsmoränen am westlichen Abhange des Heiters-, Hasen- und Uetliberges am östlichen Ufer des gewaltigen Eisstromes, mit denen sie durch die Quermoränen in den unteren Theilen des Thales in Verbindung stehen. —

Ich kann dem Verfasser nicht in alle Einzelheiten folgen, da es für die Leser dieses Blattes viel zu speciell sein und ohne Anschauung Dufour'scher Karten unverständlich bleiben würde. Vielleicht habe ich schon die Grenze überschritten, indem ich meinen Lesern zumuthen mußte, beständig irgend eine speciellere Reisekarte der Nordschweiz vor Augen zu haben. Ich kann deshalb nur mit ein Paar Worten das sechste Kapitel berühren, welches die Beziehungen der erratischen Bildungen zur Tertiärzeit und zur Gegenwart behandelt, indem ich nach dem Mühlberg'schen Schema die Reihenfolge angebe, wie etwa die Veränderungen der Bodenerhebungen in dem fraglichen Gebiete vor sich gegangen sein müssen.

Wir versetzen uns sogleich an den Schluß der Tertiärperiode, wo die jüngsten tertiären Schichten in der Schweiz abgelagert waren. Diesen Schluß bezeichnet die verstärkte Hebung der Alpen, des Jura und des mittelschweizerischen Hochlandes, sowie der Abfluß der Gewässer, welche in der Tertiärzeit die Schweiz zwischen den Alpen und dem Jura bedeckten. In diese Zeit fällt die Auswaschung der Thäler in der Region der Molasse. Wie aber Thalsenkungen hier erweitert werden, hebt sich der Jura immer mehr und bildet damit Bergschwellen bei Aarburg, Wildegg, Mellingen, Birmensdorf, Baden u. s. w., wodurch oberhalb derselben Seebecken, z. B. der Züricher See, entstehen. In dieser Periode tritt die erste und größte Ausdehnung der Gletscher bis zu den höchsten Kämmen des Jura ein, wodurch das ganze Aargau, bis zu einer noch unbekannten nördlichen Grenze, mit Eis überzogen wird. Es häufen sich hierdurch die Grundmoränen an der Stoßseite der Berge an. Als sich nun endlich die Gletscher wieder zurückziehen, lagern sie ihren Schutt ab, je nachdem sie schmelzen, einen Schutt mit eckigen Blöcken und geritzten Steinen, welche nun die zerstreuten Wanderblöcke im westlichen und nördlichen Theile des Aargau's darstellen. Durch die seitlich vom Gletscher abfließenden Schmelzwasser werden dagegen geschichtete Geschiebe auf dem Rücken und auf den Abhängen der Berge angeschwemmt. Ein Theil dieser Geschiebe verkittet sich später zu löcheriger Nagelfluh. Auch in den Thälern findet eine ähnliche Aufschüttung durch geschichtete Geschiebe statt, nämlich die Ausfüllung der durch die Bergschwellen des Jura gebildeten Seebecken und Thäler, mit Ausnahme derjenigen See'n, die wir heute noch darin finden. Nachdem jedoch diese Ausfüllung vorüber, beginnt auch die Auswaschung der Flußterrassen, die vielleicht noch lange fortdauerte. Auf's Neue dringen die Gletscher vor, und zwar bis zur Linie Dagmersellen — Baden. Dadurch häuft sich ein neuer Schutt auf den alten Gletscheranschwemmungen innerhalb dieser Linie. So werden die mächtigen Moränen südlich von Ettiswyl, bei Egolzwyl, Dagmersellen, Staffelbach, Zezwyl, Seon, Mellingen, Würenlos u. s. w. gebildet, während sich die kleinen Querthälchen in den Molassehügeln außerhalb des mit Eis bedeckten Gebietes erzeugen. Wahrscheinlich fand nun ein periodischer Rückgang der Gletscher statt, wodurch sich die weiter zurückliegenden Moränen, die Bildung von Gletscherböden erklären, bis schließlich ein gänzliches Zurückweichen des Eises im Aargau eintrat. Neuere Anschwemmungen und Auswaschungen erklären sich durch die hierbei entstehenden Schmelzwasser, welche gleichzeitig auch die Bildung von See'n und Sümpfen oberhalb der Quermoränen einleiten. So blieb das Ganze endlich allen Veränderungen ausgesetzt, welche heute noch fortdauern. Diluvialgeschiebe, wie sie die Geologen außerhalb der Schweiz als „quartäre Bildungen" auf die tertiären folgen lassen, sind in dem fraglichen Gebiete nicht zulässig; was man dafür ansehen könnte, sind erratische Bildungen in der einen oder in der andern Form.

Nachdem nun die Gletscher zu ihrer heutigen Grenze gebracht waren, erfüllten sich die früher von ihnen eingenommenen Vertiefungen mit Wasser. Die Mehrzahl dieser See'n hatte eine nur geringe Tiefe, und dieselbe sank noch mehr, nachdem der Abfluß des Wassers durch Vertiefung der Flußbetten in den unteren Thälern durch die Querwälle hindurch vergrößert war. Die Ausfüllung vieler Seebecken durch Kies und Schlamm konnte darum nicht ausbleiben; um so weniger, als auch die Pflanzen sich dabei betheiligten. Von den Ufern her drangen sie torfbildend vor, im Wasser selbst veranlaßten sie, daß heute noch immer, den Niederschlag von kohlensaurem Kalke, der „Seekreide". Gegenwärtig überlagert darum häufig eine Torfdecke diesen Niederschlag als Beweis, daß derselbe vom Ufer her gebildet wurde. So wurden die meisten Moränensee'n Torfniederlagen für die Gegenwart. Wo sich See'n wirklich erhalten haben, sind sie sämmtlich an ihrem unteren Ende von Moränen eingefaßt. Doch darf man deshalb nicht alle See'n als Bildungen durch Moränen auffassen. So ist z. B. der Züricher See eine Bildung für sich, weil sein Boden weit tiefer liegt, als das Bett der Limmat. Dagegen mag die große Moräne bei Rapperschwyl zur Stauung des Seewassers beigetragen haben. Da aber nur die kleineren See'n ausgefüllt worden sind, und da sich sowohl Quer- als Längsmoränen in ihren charakteristischen Formen erhalten haben, so kann die Absetzung der letzten Moränen nicht um viele Jahrtausende hinter der Jetztzeit zurückliegen. Auf diese Moränen sind sämmtliche Hügelbildungen, alle die kleinen und scheinbar so unregelmäßigen, den gewöhnlichen Gesetzen der Bergbildung widersprechenden Bodenerhebungen zurückzuführen. Wie aber hier, wo der Gletscherschutt abgelagert wurde, Vieles sich nur durch ihn in den Bodenbildungen erklärt, ebenso erklären sich viele Eigenthümlichkeiten, d. h. viele Lücken, innerhalb derjenigen Alpentheile, von welchen jene gewaltigen Schuttmassen ausgingen. Auf solche Weise verdankt es die Nordschweiz nur den Gletschern, daß die heutigen Landschaften, abgesehen von den Jura- und Molassebildungen, den lieblichen Wellenschlag ihrer Bodenerhebungen bekommen haben. Zugleich wurde dem Menschen damit Alles zugeführt, dessen er für seine Ansiedlungen bedurfte: das gesammte Baumaterial für seine Häuser, Kies zur Beschotterung der Straßen, Lehm, Kalk rc. Die alten Pfahlbaubewohner, welche die Bronze und das Eisen noch nicht kannten oder diese Metalle doch nur durch Tausch und auch dann nur ungenügend erwerben konnten, bedienten sich der zäheren Gesteine zu Waffen, namentlich des Serpentins, des Diorits und vielleicht auch des Nephrits. Heutzutage ist das Studium dieser erratischen Bildungen aber auch noch in anderer Weise höchst nothwendig geworden. Denn da der lockere Schutt leicht zu Erdschlipfen Veranlassung gibt, wenn er von Wasser durchfeuchtet wird, so hat man sich bei Anlage von Eisenbahnen, Landstraßen, bei Aufforstung von Wäldern u. s. w. genau an das Wesen dieser erratischen Bildungen zu halten; um so mehr, als diese alten Moränen reichlich Anlaß zu Quellenbildung geben. Jedenfalls aber hat der fragliche Schutt wesentlich zur Erhöhung der Fruchtbarkeit der Nordschweiz beigetragen. Wo er liegt, wirkt er als eine Art Dünger, und so greift denn die Eiszeit nicht allein umbildend in die Thallandschaften, sondern auch heute noch entwickelnd und Segen spendend in das Leben der betreffenden Bewohnern ein.

Ueber Farbenerscheinungen.

Von Theodor Gerding.

I. Prismatische Farben.

Der Glanz und die Herrlichkeit der schönen, reichlich ausgestatteten Natur unseres Erdballs, welche das Auge des Menschen ergötzen, sind durch die Farbenpracht des mannigfaltig geschmückten, bunt durchwirkten, Alles schleierartig bedeckenden Teppichs bedingt. — Das Auge, höchlichst erfreut durch reiche und abwechselnde Farbennuancen, führt den belebenden Eindruck in das Innere, zu Herz und Gemüth, so daß ein wahrhaft entzückendes, den Schöpfer aller Schätze dieser Erde hochpreisendes, von Dank überströmendes Gefühl des Erdbewohners sich bemächtigt. — Schon das Kind, kaum zum Bewußtsein seines irdischen Daseins gelangt, vergißt selbst die materiellen, zur Befriedigung des Körpers dienenden Genüsse im Anstaunen der blühenden Pflanzenwelt, mit ihrem reizenden, fesselnden Farbenspiel, welches auf Jung und Alt eine gleichsam magnetische Anziehungskraft ausübt. Ueberall da, wo unser Auge Farben wahrnimmt, sei es an der auf unserer Erdoberfläche verbreiteten wohlgeschmückten Pflanzenwelt, sei es in der Atmosphäre des Erdenrundes, oder sei es am Horizont, wird das menschliche Auge in dauerndem Entzücken gefesselt.

Fragen wir uns nun zunächst: „was ist Farbe?" so müssen wir gestehen, daß die Antwort ungenügend ausfallen muß, wenn wir eine Erklärung in dem wahren und umfassenden Sinne geben wollten. In dem engeren Sinne des Wortes ist Farbe eine Erscheinung, welche von der Brechung und Beugung oder Interferenz des Lichtes, sowie namentlich von der Aggregation oder Anhäufung der Moleküle oder Massentheilchen eines Körpers

abhängt, wodurch dieser mehr oder weniger geeignet ist, das Licht zu absorbiren oder zurückzuwerfen.

Es läßt sich nun zwar diese Erklärung auch mit den sämmtlichen Farbenerscheinungen in Einklang bringen, aber es liegt doch die Erscheinung der meisten Farben nicht minder auch in der Individualität der verschiedenen Körper, wenn auch das Licht zur Wahrnehmung stets unerläßlich ist. Demnach haben wir die sogenannten prismatischen oder Regenbogenfarben: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, ferner die physiologischen und die eigenthümlichen Farben von einander zu unterscheiden.

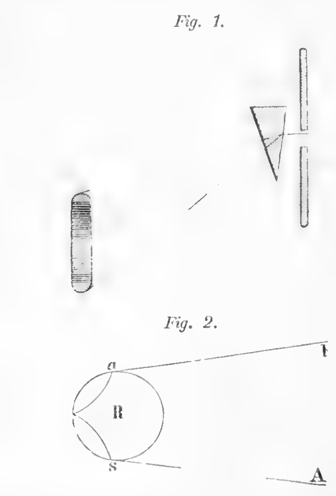
Das weiße Licht ist aus verschiedenen Farben zusammengesetzt und läßt sich durch ein prismatisches Mittel in verschiedene Farben zerlegen, wodurch ein Farbenbild erscheint, dessen Beschaffenheit von dem Prisma, d. h. von seiner Masse und Stellung, abhängt.

Die Ueberzeugung von dieser Zusammensetzung des weißen Lichtes läßt sich auf folgende Weise gewinnen. Man lasse vermittelst eines Spiegels, welcher vor der engen Oeffnung des Fensterladens eines dunklen Zimmers angebracht ist, einen Sonnenstrahl in dasselbe fallen, so daß derselbe auf seinem Wege von einem keilförmigen Stück Glas, dem sogenannten Prisma, aufgefangen wird. — Ohne das Prisma würde man auf einer weißen Wand oder auf einem weißen Papier ein weißes, rundes Sonnenbild wahrnehmen; da aber der Strahl sowohl bei seinem Eintritt in das Glas, als auch wieder bei seinem Austritt gebrochen wird, so zeigt sich auf dem Papier ein längliches verschiedenfarbiges Bild, welches man übrigens schon wahrnimmt, wenn man durch ein Prisma nach einem hellen Gegenstande hinsieht. Der berühmte Physiker Newton beobachtete bekanntlich in diesem Sonnenspektrum oder farbigen Sonnenbilde sieben verschiedene Farben, nämlich von oben nach unten gezählt: Violett, Indigo, Blau, Grün, Gelb, Orange, Roth (Fig. 1 u. 2).

Die Sonnenstrahlen, welchen man durch den Spalt in den dunklen Raum eintreten läßt, werden bei ihrem Durchgange durch das Prisma auf verschiedene Weise gebrochen, d. h. manche werden von ihrer ursprünglichen Richtung mehr abgelenkt, als die übrigen; so werden die blauen mehr abgelenkt, als die gelben, die gelben mehr als die rothen Strahlen.

Nach Brewster hat man jedoch nur drei Hauptfarben, nämlich die Primärfarben: Blau, Gelb und Roth, durch deren Vermischung die übrigen entstehen, anzunehmen. An jeder Stelle des Spectrums zeigt sich ein wenig weißes Licht und auch an jeder etwas von den drei Primärfarben; aber an einer besondern Stelle herrscht immer eine der drei Farben vor. Ist der Brechungswinkel nach oben gekehrt, so steht die violette Farbe am tiefsten, d. h. die rothen Strahlen befinden sich nahe an der Spitze des Spectrums, die gelben in der Nähe der Mitte und die blauen nahe dem untern Ende des Spectrums; folgen aber die sieben Farben nach Newton, wie sie aufgezählt worden sind, aufeinander, so ist der brechende Winkel des Prisma's nach unten gekehrt.

Bei einer Vergleichung der Reihenfolge dieser sieben Farben und der Lage der rothen, gelben und blauen Strahlen im Spectrum mit einander, dürften nur drei Primärfarben anzunehmen sein, und die orangefarbene aus einer Mischung der gelben und rothen, die grüne aus der der gelben und blauen entstehen. Die indigoblauen und violetten, im Grunde genommen, blauen Farben, empfangen ihre Nuancen durch die rothen und gelben.



Das ganze Farbenspectrum besteht aus einer Reihe kreisförmiger Bilder, welche aufeinander folgen und sogar übereinander fallen.

Als wesentliche Eigenschaft der prismatischen Farben läßt sich noch anführen, daß eine jede Farbe des Spectrums einfach ist, indem sie sich nicht weiter zerlegen läßt, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man ein prismatisches Farbenbild auf einer Wand auffängt, welche an einer bestimmten Stelle eine Oeffnung enthält. Es wird dann der hindurchgehende einfache Strahl sich von Neuem durch ein Prisma nicht zerlegen lassen. Uebrigens bildet sich aus den einfachen Farben des Spectrums wieder ein weißes Licht, wenn man die Strahlen von verschiedener Farbe durch eine Linse sammelt und ihr Licht auf einem Schirm von Papier auffängt, auf welchem es blendend weiß erscheinen wird.

Sobald aber eine bestimmte Strahlengattung, z. B. die der rothen Strahlen, durch einen vorgesetzten Schirm ausgeschlossen, dagegen die Vereinigung der übrigen

Strahlen veranlaßt wird, so erhält man nicht ein weißes, sondern ein grünes Bild; sobald aber umgekehrt aus dem prismatischen Farbenbilde die grünen Farben ausgeschieden und die übrigen vereinigt werden, erhält man Roth. Solche Farben, welche sich wie Roth und Grün in dem angeführten Beispiele verhalten, nennt man Complementärfarben; demnach sind complementäre Farben Roth und Grün, Orange und Blau, Gelb und Violett.

Die Körper werden demnach durch weißes, aus allen verschiedenfarbigen Strahlen zusammengesetztes Licht erleuchtet, und diejenigen Farben, mit denen die Körper uns dann erscheinen, werden natürliche Farben genannt. Diese Farben erleiden jedoch Veränderungen, wenn die Körper nicht durch weißes, sondern durch einfaches Licht beleuchtet werden. Fällt z. B. auf eine weiße Fläche nur rothes Licht, so kann dieselbe auch nur rothes Licht zurückwerfen und muß uns daher roth erscheinen. Ein Körper, welcher für gewöhnlich, d. h. im weißen Tageslicht, roth erscheint, wird selbstverständlich auch so erscheinen, wenn er nur von rothen Strahlen getroffen wird, weil er ja gerade diese vorzugsweise zurückzuwerfen vermag. Ein Körper hingegen, welcher die rothen Strahlen gar nicht zurückzuwerfen vermöchte, müßte im rothen Licht schwarz erscheinen, welches auch immer die Farbe sein mag, mit der er sich sonst im weißen Licht zeigt.

Durchsichtige Körper, welche, wie z. B. der Bergkrystall, alle Strahlengattungen durchlassen, heißen wasserhell; sobald sie aber nur gewisse Strahlengattungen hindurchgehen lassen und die übrigen in stärkerem Verhältniß verschlucken, unterscheiden sie sich mit einer bestimmten Farbe.

Gegenstände, welche am Tage oder vielmehr im Sonnenlicht blau erscheinen, werden des Abends beim Kerzenlicht, überhaupt künstlichen Licht, grau aussehen, wofür die Ursache in dem größeren Antheile gelben Lichtes, welches die Flamme verbreitet, zu suchen ist.

Die Natur bietet uns besonders in der Atmosphäre sehr interessante, durch Zerlegung des Lichtes hervorgerufene Farbenerscheinungen und zwar am glänzendsten in den brillanten sieben Regenbogenfarben, welche wir wahrnehmen, wenn ein Sonnenstrahl in das Innere eines Regentropfens fällt, indem jener mehrere partielle Brechungen oder Ablenkungen und Reflexionen oder Zurückwerfungen erleidet. Sobald die Sonne auf eine Regenwolke scheint, und die Strahlen von den Regentropfen reflectirt werden, bemerken wir auf der entgegengesetzten Seite des Himmels zwei größere Kreisbogen mit den angeführten schönen, prismatischen Farbenbildern. Die violette Farbe nimmt hierbei den inneren, das Roth den äußeren Raum ein, so daß der Halbmesser des rothen Kreises am größten und der des violetten am kleinsten ist.

Die beigegebene einfache Abbildung (Fig. 3), macht die Erscheinung deutlicher. 1a, ein Sonnenstrahl, trifft den Regentropfen R bei a und wird in der Richtung ab gebrochen oder abgelenkt. In b wird derselbe zum Theil durchgelassen, zum Theil in der Richtung bs zurückgeworfen; in s erleidet er eine zweite Brechung und gelangt so nach zweimaliger Brechung und einmaliger Zurückwerfung nach A in das Auge des Beobachters.

Da nun jeder Winkel von 0° bis zu 90° wächst, so werden nach allen Seiten hin Strahlen ausgehen, und es wird an jedem Punkte um den Tropfen herum ein Sonnenbild sich zeigen.

Die Einwirkung der Sonnenstrahlen auf einen Tropfen kann allerdings nur vorübergehend sein; sobald aber eine ganze Regenwand getroffen wird, werden die Bilder bleibende sein und sich dann zu einem wirklichen Regenbogen vereinigen.

Ein Regenbogen tritt nur dann auf, wenn sich im Hintergrunde Wolken zeigen; folglich wird sich daraus die Größe des Bogens ergeben, wie und unter welchen Umständen ein Bogen sichtbar ist.

Wird ein in seinen Farben recht lebhaft gebildeter Regenbogen auf eine dunkle Wolke geworfen, so wird der Himmel über dem Bogen immer dunkler erscheinen, als unter demselben. Neben dem Hauptregenbogen zeigt sich gewöhnlich noch ein zweiter, welcher außerhalb des ersten Regenbogens über demselben erscheint.

Die Entstehung dieses sogenannten Nebenregenbogens ist ebenfalls einer ähnlichen Brechung und Zurückwerfung durch die Regentropfen zuzuschreiben; nur unterscheidet sich diese von jener dadurch, daß die Strahlen erst nach einer doppelten Brechung in's Auge gelangen, weshalb denn auch das Licht schwächer ist und die Farben in umgekehrter Ordnung sich zeigen.

Auch die blaue Farbe des Horizonts, die Erscheinungen der Morgen- und Abendröthe hängen mit der Zerlegung des Lichts durch mehr oder minder dichte Luftschichten, und mit der abweichenden Brechbarkeit der verschiedenen prismatischen Farben zusammen.

Die blaue Farbe des Himmels rührt daher, daß namentlich das blaue Licht von den Luftschichten zurückgeworfen wird. Die reine, weniger mit Wasserdampf angefüllte Luft scheint die Eigenschaft zu besitzen, die mehr brechbaren Sonnenstrahlen, welche zusammen die blaue Farbe liefern, besser zurückzuwerfen und die weniger brechbaren hindurchzulassen, wiewohl diese rein blaue Farbe durch die in der Luft schwebenden verdichteten Wasserdämpfe mehr oder weniger entfärbt oder gebleicht wird. Der Horizont erscheint demnach um so reiner blau, je freier die Atmosphäre von Dunstbläschen, Nebel und Staubtheilchen ist.

Die Erscheinung der Morgen- und Abendröthe läßt sich auf folgende Weise erklären.

Der gasförmige Wasserdampf erscheint als vollkommen durchsichtig und läßt alle das weiße Licht zusammensetzenden Strahlen in gleichem Verhältniß durch. Bei dem Uebergange in den dunstförmigen Zustand aber läßt er mehr von den rothen und gelben, als von den übrigen Strahlen durchgehen. Hiermit stimmt auch die Thatsache, daß die Morgenröthe weit glänzender als die Abendröthe ist, überein. Kurz vor Sonnenuntergang beginnt nämlich der Boden Wärme auszustrahlen; aber ehe die Wasserdämpfe ganz verdichtet werden, tritt der Uebergangsproceß der Abendröthe ein. Des Morgens hingegen, wo die Luft mit Feuchtigkeit angefüllt ist, steigen die Wasserdämpfe nicht eher auf, als bis die Sonne bereits lange genug ihren Einflüß ausgeübt hat. — Erscheint der Himmel des Morgens sehr feurig, so läßt sich annehmen, daß ein Ueberfluß von Feuchtigkeit vorhanden war.

Ein vergessener deutscher Naturforscher.

Von Rudolph Müldener.

Erster Artikel.

Vor längerer Zeit machte die Nachricht von dem Zusammentritt eines Comité's, welches sich die Aufgabe gestellt, dem deutschen Naturforscher Engelbert Kämpfer ein Denkmal zu errichten, die Runde durch die Zeitungen.

Wir glauben nicht, daß das Comité seinen Zweck, wenn überhaupt, in anderer als in höchst bescheidener Weise erreichen wird. Der Name eines seit anderthalb Jahrhunderten im Grabe ruhenden Naturforschers, der, so eminent seine wissenschaftlichen Leistungen auch sein mochten, doch die Wissenschaft nicht durch eine unmittelbar in das praktische Leben eingreifende, unmittelbar praktisch nutzbringende Entdeckung bereicherte, hat heute nicht Zauberkraft, nicht Popularität genug, um die große Masse zu begeistern und die Mittel zu einem Denkmal leicht flüssig zu machen. Außerdem hat ein lebenskräftiges, im Kämpfen und Ringen für große politische und kulturhistorische Ziele begriffenes Volk keine Zeit, einem Cultus der Vergangenheit nachzuhängen: — sein Blick ist auf die Zukunft, nicht auf die Vergangenheit gerichtet. Anders bei den Völkern, die den Höhepunkt ihrer Entwickelung bereits erreicht, respective überschritten haben: — diese lieben es, in die Vergangenheit zurück zu blicken, das Gebiet des Geleisteten zu überschauen und die wichtigeren Momente ihrer Entwickelung mit Denksäulen zu markiren.

Im Allgemeinen werden Denkmale nur in thatenarmen Zeiten errichtet, wie Geschichte nur in jenen Perioden geschrieben wird, in denen man keine mehr macht.

Für den Verfasser dieser Zeilen wurde der Aufruf des erwähnten Comité's die äußere Veranlassung, den Lesern dieser Blätter das Leben Engelbert Kämpfer's in einem gedrängten Bilde vorzuführen.

Engelbert Kämpfer wurde am 16. Sept. 1651 als zweiter Sohn des Pastors und Magisters Johannes Kämpfer zu Lemgo geboren.

Seine Jugend fiel in eine traurige Zeit: die Periode der Hexenverfolgungen. Auch im Lippe'schen forderte dieser finstere Wahn zahlreiche Opfer. Selbst ein Amtsgenosse des Pastors Kämpfer, der Pastor Andreas Cocäus, wurde des Bündnisses mit dem Teufel angeklagt und in Folge dessen enthauptet. Dieser Umstand veranlaßte den Pastor Kämpfer, der vielleicht ein ähnliches Schicksal fürchten mußte, im J. 1675 seine Pfarrstelle zu quittiren und sich — er mag wohl ein wohlhabender Mann gewesen sein — auf sein Gut Steinhof zurückzuziehen, wo er im J. 1682 in hohem Alter starb.

Bis zu seinem 16. Jahre besuchte der junge Engelbert Kämpfer die lateinische Schule seiner Vaterstadt, später die in Hameln, von wo seine angeborene Reiselust den 17jährigen Schüler zu einer Reise nach Holland verleitete. Von Hameln ging er zum Besuch des dortigen Gymnasiums nach Lüneburg, von wo aus er eine Fußwanderung durch Holstein und Mecklenburg unternahm. Der Rückweg führte ihn über Lübeck, dessen Gymnasium sich damals eines bedeutenden Rufes erfreuete, welcher Umstand Kämpfer veranlaßte, dort seine Gymnasialstudien zu vollenden. Im J. 1672 bezog er die Universität Danzig, wo er disputirte, um 1674 nach Krakau, wo er die Magisterwürde empfing, zwei Jahre später nach Königsberg überzusiedeln, wo er sich vier Jahre lang, außer mit Chirurgie und Medicin, vorzugsweise mit dem Studium der damals arg vernachlässigten Naturwissenschaften beschäftigte. Endlich kehrte er im J. 1680 nach seiner Vaterstadt Lemgo zu einem freilich nur kurzen Aufenthalte zurück. Sei es, daß er in seiner Heimat keinen geeigneten Wirkungskreis zu finden vermochte, oder daß Reiselust und Wissensdrang ihn wieder in die Ferne zogen, kurz, er ging von Lemgo über Königsberg nach Upsala, wo es ihm gelang, sich an dem Ethnographen Olaus Rudbeck und dem Kanzler Esaias v. Pufendorf und dessen Bruder, dem Historiker Samuel von Pufendorf, einflußreiche Freunde zu erwerben. Seiner Verbindung mit dem Kanzler von Pufendorf hatte Kämpfer es ohne Zweifel zu danken, daß man ihm die Stelle eines Legationssekretärs bei einer Gesandtschaft anbot — Gesandte gehörten damals noch nicht zu den stehenden Artikeln an den Höfen — welche Schweden in Handelsangelegenheiten damals an den russischen und persischen

Hof zu senden im Begriff war. Um ihn für diesen Antrag zu gewinnen, gab Karl XI. Kämpfer das Versprechen, daß er nach seiner Rückkehr an der Universität Upsala eine Professur erhalten, oder, falls er dies vorziehe, sonst im Staatsdienst rasch befördert werden solle.

Kämpfer nahm den an ihn ergangenen Antrag an und stieß am 28. April des Jahres 1683 in Narwa zu dem Gesandten Ludwig Fabricius und dessen aus 30 Köpfen bestehenden Gefolge. Am 7. Juli wurde die Gesandtschaft in Moskau, wie Kämpfer versichert, mit einer fast unglaublichen Pracht feierlichst eingeholt und hatte am 11. Juli Audienz bei den unter Vormundschaft ihrer Schwester Sophie regierenden beiden Czaaren Iwan und Peter, welchem Letzteren die Geschichte später den Namen „des Großen" gegeben.

Am 5. September verließ die Gesandtschaft Moskau, um sich auf der Moskwa, Occa und Wolga nach Kasan einzuschiffen, welches sie am 1. October erreichten. Von dort wurde die Reise gleichfalls auf der Wolga nach Astrachan fortgesetzt, welche Tour einen ganzen Monat in Anspruch nahm und namentlich auch wegen der überall herumschweifenden räuberischen Kosaken und Tataren, die die Dörfer plünderten und die Schiffe auf der Wolga versenkten, mit manchen Gefahren verbunden war.

Am 8. November schiffte sich die Gesandtschaft wieder auf der Wolga ein, erreichte am 12. das kaspische Meer und landete nach einer sehr stürmischen Fahrt am 22. November bei Nisabat an der persischen Küste. Die Fahrt über das kaspische Meer war, wie Kämpfer erzählt, darum so gefährlich, weil das Schiff, welches sie trug, zwei Steuerruder und zwei Steuerleute hatte, von denen Keiner dem Anderen untergeben war, und die beide außerdem eine verschiedene Sprache redeten. Wie man das Kunststück, ein Schiff mit zwei Steuerrudern zu bauen, fertig gebracht hat, können wir freilich nicht enträthseln.

In Nisabat traf die schwedische Gesandtschaft mit einer gleichfalls an den persischen Hof bestimmten polnischen und russischen Ambassade zusammen. Alle drei Gesandte setzten nun mit ihrem Gefolge, 100 Kameelen und 100 Pferden, die Lastthiere ungerechnet, die Reise nach Schameisie (Schamachie), der Residenz des Gouverneurs der Provinz Schirwan, gemeinschaftlich fort. In Schamachie mußte die Gesandtschaft längere Zeit liegen bleiben, bis der Gouverneur die Ankunft derselben am Hofe zu Ispahan gemeldet und wegen deren Weitertransportes die nöthigen Befehle eingeholt. Diese gezwungene Muße verwandte Kämpfer einmal zu einem Besuche der durch ihre Naphtaquellen bekannten und in Folge dessen namentlich den Guebern geheiligten Stadt Baku und zur Ausübung seiner ärztlichen Praxis, welche ihm, seiner eigenen Erzählung nach, ziemlich viel Geld und ein schönes Reitpferd einbrachte.

Am 22. März des Jahres 1684 langte die Gesandtschaft endlich in Ispahan an, wo sie indessen aus einem jeden Falles sehr originellen Grunde volle vier Monate lang auf die gewünschte Audienz zu warten hatte. Seine Hofastrologen hatten dem Schah nämlich versichert, daß in den Sternen geschrieben stehe, daß er sich während einer gewissen Zeit nicht öffentlich zeigen dürfe, daher diese Verzögerung, die Kämpfer, weil von ihm zu Forschungen und wissenschaftlichen Arbeiten mannigfacher Art benutzt, keineswegs unwillkommen war. Am 3. Juli endlich gab der Schah seinen hohen Würdenträgern und den fremden Gesandten ein Bankett und Letzteren zugleich Audienz. Kämpfer schätzt den Werth des bei dieser Gelegenheit aufgetragenen Tafelgeschirres auf 10 Millionen Thaler. Die Zahl der Gäste war sehr groß, da außer der schwedischen, russischen und polnischen Gesandtschaft noch siamesische, arabische, usbekische, kalmückische, georgische, dagestanische und cirkassische Gesandte, außerdem Abgeordnete der Johannischristen bei Bagdad und endlich ein Franzose, der als Bischof in partibus von Babylon im Auftrage des Papstes in Persien verweilte, bei dem Bankett zugegen waren.

Zu Ende des Jahres 1685 verabschiedete sich der schwedische Gesandte vom Schah und trat die Rückreise an, ohne daß Kämpfer ihn begleitete. Derselbe, mächtig angezogen durch diese dem damaligen Europa fast unbekannten Gegenden, hatte sich im Eifer seines Forschungstriebes vielmehr entschlossen, noch einige Jahre seines Lebens der Durchforschung Asiens zu widmen, obgleich er bei Ausführung dieses Vorhabens auf keine andern Ressourcen zu zählen hatte, als diejenigen, welche ihm seine medicinischen und chirurgischen Kenntnisse boten, welche ihn auch, wie er selbst sagt, nur selten im Stiche ließen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 15. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 12. April 1871.

Das Bier.

Von Otto Ule.

5. Die verschiedenen Biersorten und die Bestandtheile des Bieres.

Da alles Bier heutzutage nur noch aus Gerste und Hopfen bereitet wird, und da Gerste und Hopfen in aller Welt Länder verschickt werden können, so kann es in der That in Verwunderung setzen, daß für den Geschmack so unendlich viele Sorten von Bieren existiren. Nur in der Bereitung selbst kann der Grund zu dieser Verschiedenheit gesucht werden, und zwar nicht bloß in dem Mehr oder Weniger, was an Malz oder Hopfen dazu verwandt wird, sondern auch in der Behandlung, welche diese Stoffe erfahren. Wir wissen ja bereits, daß, wenn man das Malz mit dem Wasser kocht, das Stärkemehl zwar möglichst vollständig ausgezogen wird, daß aber, da die Siedhitze der Diastase nur die Fähigkeit läßt, Stärkemehl in Gummi, aber nicht Gummi in Zucker zu verwandeln, die auf diese Weise bereitete Bierwürze wohl viel Gummi, aber verhältnißmäßig wenig Zucker enthalten, und deshalb auch das daraus hervorgehende Bier arm an Alkohol wie an Zucker sein muß. Wir wissen ebenso, daß, wenn Malz bei einer Wärme ausgezogen wird, die 70—75° C. nicht übersteigt, das Bier wenig Gummi, aber viel Alkohol enthalten wird. Man kann also schon bei demselben Malzverbrauch Biere von sehr verschiedener Stärke und Süßigkeit erzeugen. Diese Verschiedenheit wird noch gesteigert, wenn man zugleich noch größere oder geringere Mengen von Malz und Hopfen verwendet, und selbst der sich beim Rösten des Malzes mehr oder minder bildende Bitterstoff hat einen Theil daran. Gleichwohl sind, wenn man die Biersorten nach ihren wesentlichen

Bestandtheilen mit einander vergleicht, die Unterschiede keineswegs so außerordentlich groß, und es ist eines der glänzendsten Zeugnisse für die Feinheit unsrer Zunge, daß sie Biere unterscheidet, für deren Hauptbestandtheile die chemische Analyse kaum noch Zahlenunterschiede aufzufinden vermag.

Der Hauptmasse nach besteht alles Bier aus Wasser (und zwar zu 82 — 94 Procent), in welchem Alkohol, Kohlensäure, Gummi, Zucker, Hopfenbitter, Kleber, Fett, Ammoniakverbindungen und Salze aufgelöst sind. Nennen wir Alles, was beim Abdampfen des Bieres zurückbleibt, den Extract desselben, so können wir als Bestandtheile des Bieres außer dem Wasser Alkohol, Kohlensäure und Extract bezeichnen. Wenn auch die gerade für den Geschmack in's Gewicht fallenden äußerst geringen Mengen aromatischer Stoffe hierbei nicht in Betracht kommen können, so wollen wir doch zum Behuf einer oberflächlichen Vergleichung hier die Hauptbestandtheile einiger der bekanntesten Biersorten zusammenstellen:

	Alkohol	Extract	Kohlensäure
Englische Biere:			
Ale	5,00—8,08 %	4,63—15,88 %	0,04—0,15 %
Porter . . .	4,76—6,91 „	5,98— 7,53 „	0,18 „
Belgische Biere .	4,10—4,70 „	2,96— 3,84 „	
Bairische Biere:			
Salvatorbier .	4,50 „	7,97 „	0,20 „
Bockbier . . .	3,60—4,70 „	4,78— 8,16 „	0,18—0,22 „
Lagerbier . .	2,80—3,90 „	4,22— 6,22 „	0,14—0,20 „
Schankbier . .	2,70—3,50 „	4,40— 6,23 „	0,14—0,18 „
Böhmische Biere .	2,22—4,99 „	3,55—10,90 „	
Obergähr. Weißbier	5,60 „	4,73— „	0,22 „

Das sind allerdings keine sehr erheblichen Verschiedenheiten, und wenn auch in Betreff ihres für den Genuß besonders in Anschlag gebrachten Alkoholgehalts die stärksten bairischen und englischen Biere die leichtesten Schankbiere um das 2 — 4fache übertreffen, so kommen doch die stärksten Biere darin noch kaum den leichtesten Weinen gleich.

Es würde überflüssig sein, auf die chemischen Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Biersorten hier näher einzugehen, zumal sich der Geschmack wenig darum kümmert; aber interessiren wird es den Leser doch, über einzelne Näheres zu erfahren. Unter den obergährigen Bieren gibt es in Deutschland nur noch wenige, die in weiteren Kreisen bekannt sind. Es sind etwa das Berliner Weißbier, der Broihan, die Gose und die Braunschweiger Mumme. Das Berliner Weißbier ist ein ziemlich malz- und hopfenarmes Bier, das aber zum größten Theile aus Weizenmalz bereitet wird. Man rechnet 12½ Metzen Weizenmalz und 2½ Metzen Gerstenmalz und ¼ — ½ Pfund Hopfen auf 400 Quart Bier. Um ihm den eigenthümlichen weinsäuerlichen Geschmack zu geben, setzt man der Würze auf dem Kühlschiffe Weinsteinsäure zu. Es muß stets künstlich geklärt werden und hat nur sehr geringe Haltbarkeit. Der Broihan wird aus Gerstenluftmalz, die Gose dagegen aus Weizenluftmalz, das man mit Kochsalz auskocht, bereitet. Bei der Gährung verwandelt sich unter dem Einfluß des Kochsalzes ein Theil des Zuckers in Milchsäure und Propionsäure, zwei den eigenthümlichen Geschmack des Sauerkrauts und der sauren Gurken bedingende Säuren. Die Braunschweiger Mumme, die zu den Zeiten der Hansa weit und breit berühmt war und in besonderer Weise für die Ausfuhr bereitet wurde, die aber jetzt wohl kaum noch nach alter Sitte gebraut wird, ist ein starkes, süßes Hopfenbier von syrupähnlicher Consistenz.

Unter den untergährigen Bieren Deutschlands steht das bairische obenan, das aber keineswegs überall nach gleicher Methode, jedenfalls in Nürnberg, Bamberg und Culmbach anders als in München gebraut wird. Gesetzlich werden aus einem bairischen Scheffel Malz 7 Eimer Winterbier oder 6 Eimer Sommerbier gebraut, d. h. aus einem preuß. Scheffel 97 Quart Winterbier oder 83 Quart Sommerbier. Anders ist es mit gewissen bairischen Bieren, die nur zu bestimmten Zeiten des Jahres getrunken werden, wie der bekannte „Bock" und das Salvatorbier. Das Bockbier wurde bekanntlich bis zum Jahre 1832 nur in dem königlichen Brauhause in München gebraut, und die Eröffnung des Bockkellers am 1. Mai war eines der beliebtesten Volksfeste Münchens. Man darf aber keineswegs glauben, daß es eine besonders geheime Bewandniß mit seiner Bereitung habe. Es wird ganz in derselben Weise, wie alles bairische Bier gebraut, nur daß man die Dickmaische eine Viertelstunde länger, die Würze aber etwas kürzer kochen läßt, damit nur die feinsten Theile des Hopfens in das Bier übergehen, und daß man freilich auch die besten Sorten von Malz und Hopfen und beide in reichlicherem Maße als beim Lagerbier verwendet. Aus einem bairischen Scheffel Malz werden nur 3½ bis 4 Eimer (also aus 1 preuß. Scheffel nur 49—56 Quart) Bier gebraut und dazu 2½ Pfd. Hopfen genommen. So gebraut, muß es schon nach 4 Wochen verschänkt werden; soll es länger lagern, so muß man die doppelte Hopfenmenge verwenden. Dieses Bockbier mit seiner dunkelbraunen, klaren Farbe und seinem angenehmen, ziemlich bittern Geschmack steht durch seinen Alkoholgehalt dem Londoner Ale sehr nahe und ist selbst stärker als der gewöhnliche londoner Porter. Noch stärker freilich ist das Salvatorbier, zu dessen Bereitung 1 bairischer Scheffel Malz auf 3 Eimer Bier (1 preuß. Scheffel auf 42 Quart) und 3 Pfund Hopfen verwendet werden. Wegen seines bittern Nachgeschmacks mundet es freilich nicht Jedem, zumal es wenig moussirt, da die Fässer nach der Gährung nicht verspundet werden. Das stärkste bairische Bier ist das unter dem Namen „heiliger Vater" am 2. April, dem Namensfeste des heiligen Franciscus de Paula, ausgeschänkte, das seinen Ursprung vom Kloster Neudeck ob

der Au herleitet. Es kommt an Alkoholgehalt dem stärksten englischen Ale, dem Burton Ale, gleich und ist stärker als das londoner und schottische Ale.

Die englischen Biere sind weniger reich an Sorten als die deutschen. Der Grund davon mag zum Theil auch darin liegen, daß der englische Brauer mehr nach wissenschaftlichen Grundsätzen verfährt und sich mehr durch Thermometer und Aräometer, als durch ererbte Recepte leiten läßt. In England sind die Brauereien wirkliche Fabriken und darum den Verbesserungen, welche die Physik und Chemie der neueren Zeit geschaffen, mehr zugänglich als viele deutsche Brauereien. Allerdings mag das englische Bier dem an bairische Biere gewöhnten deutschen Geschmack nicht ganz zusagen; aber es ist durchgehends von vortrefflicher Beschaffenheit, klar und wohlschmeckend. Die charakteristischesten Sorten des englischen Bieres sind Ale und Porter. Das helle Ale, das am besten in London, Burton, Glasgow und Leeds gebraut wird, wird aus sehr blassem Luftmalz und dem besten Hopfen, von dem 4 Pfund auf den preuß. Scheffel Malz kommen, bereitet. Den schottischen Ale's setzte man früher Honig und sogar verschiedene Beerensorten zu; jetzt unterläßt man solche Zusätze, ohne daß sie ihre Lieblichkeit verloren haben. Der Porter verdankt seine schwarzbraune Färbung dem stark gerösteten Malz, von dem auch der für Viele unangenehme lakritzenartige Geschmack dieses Bieres herrührt.

Ueber Farbenerscheinungen.

Von Theodor Gerding.

2. Physiologische Farben.

Die mit den prismatischen Farbenerscheinungen zusammenhängenden physiologischen Farben oder sogenannten farbigen Nachbilder treten dann auf, wenn die empfindliche Netzhaut in einem gereizten Zustande sich befindet.

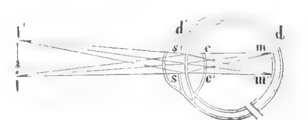
Das Sehen oder die Empfindung des Lichtes rührt nämlich von einem Reiz besonderer Nerven her, deren feine Enden sich auf einer Nervenhaut, der sogenannten Netzhaut unseres Auges, ausbreiten. Die Lichtstrahlen rufen diesen Reiz hervor, und wir empfinden dann die Helligkeit, wähend die Empfindung der Dunkelheit ihren Grund in einer vollkommenen Ruhe der Netzhaut hat. Indessen ist es nicht ausreichend, daß, um äußere Gegenstände mittelst des Auges zu unterscheiden, die von einem Körper ausgesandten Lichtstrahlen auf die Netzhaut fallen, sondern es sind besondere lichtbrechende Apparate erforderlich, welche bewirken, daß die von einem leuchtenden Punkte ausgehenden Strahlen nur eine bestimmte Stelle der Netzhaut treffen, und daß von dieser Stelle die von andern Punkten herkommenden Lichtstrahlen abgehalten werden. Auf diese Weise sind die verschiedenen Stellen der Netzhaut verschieden gereizt, und dadurch wird eine Unterscheidung möglich.

Für das eigentliche Sehen sind zur Isolirung der Lichteindrücke bestimmte Apparate in gleicher Weise eingerichtet. Jedoch hat man die mit Sammellinsen versehenen Augen der Wirbelthiere und die zusammengesetzten Augen der Insekten und Krebsthiere zu unterscheiden.

Bei den einfachen Augen mit Sammellinsen entsteht das Bild auf der Netzhaut ganz auf dieselbe Weise, wie die Sammelbilder der gewöhnlichen Linsen. Die von einem Punkte eines Gegenstandes ausgehenden Strahlen, welche die Vorderfläche des Auges treffen, werden nämlich durch die durchsichtigen Mittel des Auges nach einem Punkte der Netzhaut hin gebrochen.

Der ganze Augapfel des Menschen ist von einer festen, harten Haut (Fig. 3) umgeben, welche nur auf der Vorderseite undurchsichtig ist. Dieser durchsichtige Theil heißt die Hornhaut, der weiße, undurchsichtige Theil die harte Haut. Hinter der Hornhaut liegt die farbige Regenbogenhaut, welche eben ist und die Wölbung der Hornhaut gleichsam von den übrigen Theilen abschneidet. In der Mitte der Regenbogenhaut (bei s s des beistehenden Durchschnitts) befindet sich eine kreisförmige Oeffnung, welche, von vorn gesehen, vollkommen schwarz erscheint und den Namen Pupille führt. Hinter dieser und der Regenbogenhaut befindet sich in einer durchsichtigen Kapsel die Krystallinse c c, durch welche sie auch an der Wand der äußeren Hülle befestigt ist. Zwischen der Linse und der Hornhaut befindet sich eine klare, etwas wässerige Feuchtigkeit; der ganze Raum hinter der Linse ist mit einer durchsichtigen, gallertartigen Substanz, der Glasfeuchtigkeit, angefüllt; über der harten Haut ist im Innern die Aderhaut ausgebreitet, und über dieser liegt endlich die Netzhaut, welche nur eine Ausbreitung des Sehnerven ist. Auf dieser Netzhaut entsteht nun, wenn die Lichtstrahlen auf's Auge fallen, ein Bild des vor dem Auge befindlichen Gegenstandes. Sehen wir aber z. B.

Fig. 3.



längere Zeit hindurch in ein hellbrennendes Feuer oder in die Sonne, und richten wir dann die Augen geschlossen auf einen dunklen, nicht beleuchteten Punkt, so werden unseren Augen prismatische Farben erscheinen, welche man als physiologische Farben oder farbige Nachbilder zu bezeichnen pflegt, und welche lediglich von einer in der Netzhaut hervorgerufenen Schwäche herrühren.

Ist ferner z. B. das Auge durch eine bestimmte Strahlengattung, z. B. durch rothes Licht, gereizt worden, so wird hierdurch seine Empfindlichkeit für diese Strahlengattung geschwächt. Legt man einen Streifen Seide oder Papier von einer reinen, recht lebhaften Farbe, etwa einen rothen Streifen auf ein weißes Blatt Papier, betrachtet denselben auch einige Zeit recht aufmerksam und nimmt ihn dann weg, ohne die Richtung der Augen zu ändern, so erscheint die zuvor von dem rothen Streifen bedeckte Stelle grün. Die Netzhaut verliert nämlich durch den längere Zeit anhaltenden Reiz des rothen Lichtes an Empfindlichkeit, so daß in Folge dessen der Eindruck der übrigen farbigen, von der weißen Fläche ausgehenden Strahlen um so lebhafter hervortritt und mithin die Complementärfarben erscheinen. Wird nun aber anstatt eines rothen ein grüner Streifen Seide oder Papier genommen, so entsteht ein rothes Nachbild.

Die Bergeidechse und der Alpenmolch.

Von F. Milde.

Erster Artikel.

Eine Wanderung über die Torfwiesen und durch die Irrgänge des bekannten Adersbacher Sandsteingebirges ist für den Naturfreund nicht ohne Interesse, zumal wenn eine solche Wanderung unabhängig von einem vorwärtsdrängenden Führer angestellt werden kann.

Lagern wir uns ein Weilchen an dem bekannten „Zuckerhut", um von hier aus die Wiesen zu durchstreifen. Während unser Auge zufällig auf der trüben Fläche der Pfütze ruht, aus welcher der Zuckerhut emporsteigt, kommt plötzlich ein etwa 3 Zoll langes, schiefergraues, eidechsenartiges Thier mit fast feuerrother, ungefleckter Bauchseite an die Oberfläche des Wassers, um ebenso schnell wieder in dem schwarzen Schlamme zu verschwinden. Es ist der Bergmolch (Triton alpestris Laur.), welcher in ziemlicher Menge diesen kleinen Sumpf bewohnt, und der auf kurze Zeit sich blicken ließ, um Luft zu schöpfen. Doch er soll uns jetzt weniger beschäftigen, als eine seiner entfernten Verwandten, eine Eidechse, und zwar die Bergeidechse (Zooloca vivipara Wagl., Lacerta montana Mik.), welche sich auf den nahen Wiesen tummelt. Diese Wiesen in der Nähe des Zuckerhutes sind sehr feuchte Torfwiesen, und werden namentlich von Torfmoosen (Sphagna), Sonnenthau (Drosera rotundifolia), Parnassie, Riedgräsern und der niedlichen Moosbeere (Vaccinium Oxycoccus) bewohnt. Ist das Wetter heiter und sonnig, dann begegnet uns hier nicht selten eine zierliche, schlanke, braune, 5—6 Zoll lange Eidechse, die hier nach Insekten und andern kleinen Thieren sucht, jetzt aber in möglichster Eile der drohenden Verfolgung zu entgehen sich anstrengt, was ihr aber nicht gelingt, da das weiche Moos und die zahlreichen Stengelchen der Gräser sie in ihren Bewegungen außerordentlich hindern. Das Thierchen versucht zu beißen; allein seine Zähne sind nicht einmal im Stande, die Haut zu ritzen. Schauen wir uns unseren Gefangenen genauer an. Die Oberseite ist hellbraun mit einer schwärzlichen Mittellinie auf dem Rücken und mit je 2 dunkleren Linien an den Seiten; die ganze Bauchseite ist safrangelb, und die Mehrzahl der Bauchschilde zeigt 1 bis 2 schwarze Flecken.

Die Bergeidechse ist sicher in Deutschland überall verbreitet und wird vielfach mit der gemeineren Lacerta agilis L. verwechselt oder für eine Abart derselben gehalten, obgleich sie sich sicher schon durch den Mangel der Gaumenzähne von letzterer unterscheiden läßt. In Schlesien ist sie namentlich im Vorgebirge sehr verbreitet; ich fand sie aber auch noch in der kleinen Schneegrube im Riesengebirge bei 3440 F. Am zahlreichsten sah ich sie am Buchberge bei Görbersdorf. Entgegengesetzt der Lacerta agilis, liebt sie besonders feuchte Orte, quellige Wiesen, die Ränder nasser Gräben, feuchte Haidestriche. Hier huschte sie zu Dutzenden am Waldrande über die Wiese und zwar in allen möglichen Farbenabänderungen, selbst in der kohlschwarzen Varietät, während L. agilis an den Orten, wo sie vorkommt, stets vereinzelt erscheint. Dieses massenhafte Auftreten der Bergeidechse erinnerte mich lebhaft an die gleichfalls in großen Gesellschaften bei einander lebende Mauereidechse (Podarcis muralis Wagl.). Uebrigens schließt das Vorkommen der gemeinen L. agilis das gleichzeitige Vorkommen der Bergeidechse in derselben Gegend nicht aus, wenn letztere auch bergige Gegenden entschieden bevorzugt. Dicht bei Breslau findet sich L. agilis an trocknen, sonnigen, pflanzenreichen Dämmen bei dem Dorfe Karlowitz nicht selten, und ganz nahe dabei, wenige Schritte entfernt, auf feuchtem Haideland mit Sonnenthau, Sumpf-Bärlapp (Lycopodium inundatum), Riedgräsern und Haidekraut (Calluna), nicht weniger häufig die Bergeidechse.

Auch um Razzes in Südtirol fand ich das Thierchen am häufigsten in der Nähe der hölzernen, feuchten Wasserleitungen. In den Alpen findet sich die Berg-

eidechse auf Höhen von 4—9000 F., muß also an manchen Orten wenigstens 9 Monate des Jahres in Erstarrung zubringen. Ueberhaupt geht sie von allen Arten am weitesten nach Norden und soll selbst bei Archangel noch vorkommen.

Ihr Bau ist stets schlanker und zierlicher als der der L. agilis; ihr dünnerer Leib geht ganz allmälig in den lang ausgezogenen Schwanz über, wogegen der Leib der L. agilis fast plump gebaut erscheint. Ihre Größe schwankt zwischen 5½—6 Par. Zoll, wovon 3½—3¾ Z. auf den Schwanz kommen, während L. agilis im ausgewachsenen Zustande 6½ bis über 7 Z. lang gefunden wird.

Die Färbung des Thieres ändert ungemein ab, und vor Allem ist die Bauchseite durchaus nicht immer safrangelb oder braungelb, sondern oft nur blaßgelb bis fast bleigrau. Selbst die dunklere Mittellinie auf dem Rücken kann fehlen. Die Seiten sind bald dunkler gefleckt, bald mit je 1 oder 2 helleren oder dunkleren Linien ausgezeichnet. Die Grundfarbe der Oberseite ist allermeist ein bald helleres, bald dunkleres Braun; ganz kohlschwarze Varietäten, die man früher unter dem Namen Lacerta nigra Wolf. als eigene Art unterschied, gehören zu den Seltenheiten. Außer durch durch den Mangel der Gaumenzähne unterscheidet sich die Bergeidechse von L. agilis bekanntlich auch dadurch, daß sie lebendige Junge zur Welt bringt, obgleich Erber an gefangenen Thieren auch Eierlegen beobachtet hat. Mitte Juli von mir gefangene Exemplare enthielten noch Eier, in denen aber die Entwickelung der Jungen bereits fast vollendet war. Ende Juli bei Gröbersdorf gefangene Weibchen enthielten vier vollkommen ausgebildete, freie, 11 Linien lange Junge. Da die Bergeidechse oft verkannt wird, so war es mir von Interesse, ein Merkmal aufzufinden, welches sich leicht feststellen läßt und nur selten uns im Stiche läßt. Die kräftigere Lacerta agilis besitzt nämlich am Unterkiefer in jeder der zwei divergirenden Schildreihen vier größere Schilde, während an der schwächeren Bergeidechse jede Reihe von fünf größeren Schilden gebildet wird. Ausnahmsweise besitzt auch Lacerta agilis fünf derartige Schilde in jeder Reihe. Ihrem Baue entsprechend, ist die Bergeidechse nach meinen zahlreichen vergleichenden Beobachtungen auch weit gelenkiger, schneller und gewandter als Lacerta agilis. Ich fand sie wiederholt an Erlen neben einem Bache in einer Entfernung von 4 Fuß vom Boden. Auf einer solchen Kletterwanderung fand ein Exemplar auf eine seltene Weise seinen Tod. Das Beweisstück ist noch in den Händen des Herrn Förster Strähler in Görbersdorf. Derselbe fand nämlich eine Bergeidechse, die sich am Halse auf einem spitzen, abgebrochenen Ast-Ende, auf welches sie aus der Höhe herabgefallen sein mußte, buchstäblich gespießt hatte und in diesem Zustande zu Grunde gegangen war.

In der Gefangenschaft halten die Thiere den Sommer über sehr gut aus. Ich besaß anfänglich vier Exemplare der Lacerta agilis in einem mit Moos und Steinen ausgelegten Glaskasten, zusammengesperrt mit zwei Exemplaren der Bergeidechse. Die Thiere vertrugen sich außerordentlich gut, und ich fand nie auch nur eine Spur gegenseitiger Anfeindung. Die stärkere L. agilis ließ sich von der schwächeren Bergeidechse das Futter vor dem Maule wegfressen, ohne daß sich erstere besonders erregt darüber zeigte. Bei der Beobachtung in der Gefangenschaft traten die Unterschiede zwischen beiden Eidechsen-Arten recht auffallend zu Tage, und wie die Bergeidechse körperlich schlanker und gewandter ist, so erschien sie auch in geistiger Hinsicht regsamer und weniger stumpf als L. agilis. Sie wurde zuletzt so zahm, daß sie sitzen blieb, wenn ich ihr den Kopf streichelte, und daß sie mir das Futter aus den Fingern nahm. Lacerta agilis dagegen blieb scheu und nicht zugänglich, ließ das Futter meist unbeachtet, selbst wenn sie längere Zeit Nichts erhalten hatte, und überließ es theilnahmslos den Bergeidechsen, die sich dasselbe oft gegenseitig aus dem Maule herauszuziehen bemühten. Anfänglich fütterte ich die Thiere mit lebenden Fliegen, die sowohl von Lacerta agilis als von der Bergeidechse genommen wurden. Später gab ich ihnen Regenwürmer und Mehlwürmer, die sie mit größter Lust verspeisten.

Entgegen den Beobachtungen Anderer bemerke ich ausdrücklich, daß die Thiere nicht die geringste Scheu vor Fliegen zeigten; selbst die kleine Bergeidechse schnappte nach den allergrößten Bremsen, bewältigte und verzehrte sie. Ich setzte den Thieren zwar ein Gefäß mit Wasser hin, bemerkte aber nie, daß sie davon Gebrauch machten; wohl aber leckten sie begierig die einzelnen Wassertropfen auf, wenn ich die Glaswände ihres Behälters oder die Steine oder das Moos mit Wasser bespritzte. Sowie die Sonne den Behälter beschien, kamen sämmtliche Thiere heraus und setzten sich neben und übereinander und zwar am liebsten auf die Steine und wärmten sich. Dieses friedliche Verhältniß wurde leider für immer gestört, als ich zu den vier vorhandenen Exemplaren der Lacerta agilis noch zwei und zu den zwei Bergeidechsen noch acht brachte. Die ganze Gesellschaft wurde förmlich wild und scheu. Das zutrauliche Wesen hatte sich mit einem Schlage verloren, die einzelnen Thiere flohen vor einander und verschmähten fast sämmtlich die Nahrung; nur dann und wann nahm noch eine Bergeidechse einen Mehlwurm; aber auch das hörte zuletzt auf. Die Thiere magerten immer mehr ab und gingen so Ende November zu Grunde. *)

*) Mit Rücksicht auf das vielgelesene, vortreffliche Buch von F. v. Tschudi; „Das Thierleben der Alpenwelt", sei hier bemerkt, daß die daselbst in der Alpenregion erwähnte rothbauchige Eidechse (Zootoca pyrrhogastra) und die Bergeidechse (Zootoca montana) vollkommen identisch sind.

Ein vergessener deutscher Naturforscher.

Von Rudolph Müldener.

Zweiter Artikel.

Von Ispahan aus unternahm Kämpfer zunächst eine Reise nach Faristan, dem eigentlichen Altpersien, und zeichnete und beschrieb hundert Jahre früher, ehe Niebuhr, Ker-Porter und Morier sie sahen, die Ruinen von Persepolis und Pasargadä. Von Schiras wandte er sich dann nach Gamron, dem heutigen Bender Abassi, wo ihn jedoch in Folge des heißen und ungesunden Klima's ein heftiges Fieber längere Zeit krank darnieder warf.

Nach diesem seinen Aufenthalte in Bender Abassi lassen uns Kämpfer's Reise- und Tagebücher über sein Verbleiben längere Zeit in Zweifel. Zunächst finden wir ihn als Leibarzt des Fürsten von Tiflis wieder; er muß also, um dorthin zu gelangen, von Bender Abassi aus ganz Persien durchschritten haben. In Tiflis, wo er in großem Ansehen stand, suchte ihn der Fürst auf die Dauer zu fesseln und ihn zu diesem Zwecke mit einer schönen Georgierin zu verheirathen; allein Kämpfer's Reise- und Wandertrieb widerstand sowohl den Lockungen des Geldes, wie denen der Liebe. Er kehrte zunächst nach Ispahan zurück und trat dann mit dem bescheidenen Titel eines Schiffschirurgen in die Dienste der niederländisch-ostindischen Compagnie.

In solcher Eigenschaft war er im Januar 1689 zu Cochin, auf der Küste von Malabar, wo er über eine dort herrschende Krankheit, eine Anschwellung der Füße, die er Perical nennt, eine Abhandlung schrieb, in Ceylon an der Küste von Bengalen, bis er endlich im September des Jahres 1689 zu Batavia ankam. Hier blieb er bis zum Mai des folgenden Jahres und benutzte seine Zeit namentlich zum Studium der javanesischen Thier- und Pflanzenwelt.

Von Batavia ging derzeit alljährlich eine Gesandtschaft nach Japan ab, welches Reich seit mehr als hundert Jahren allen Europäern mit Ausnahme der Holländer verschlossen war. Letzteren allein war ein, wenn auch in peinlicher Weise beschränkter und durch demüthigende Bedingungen aller Arte erschwerter, freilich aber auch sehr gewinnbringender Verkehr mit dem Lande durch den Hafen von Nangasaki gestattet. Diesen Verkehr war die holländisch-ostindische Compagnie, eben seiner Einträglichkeit wegen, mit allen Mitteln sich zu erhalten bemüht. Daher die jährliche Gesandtschaft, die aber vom Kaiser von Japan nicht wie die Ambassade einer fremden, gleichberechtigten Macht, sondern wie die Abgesandten eines tributpflichtigen Vasallen empfangen wurde.

Das Schiff, auf welchem die Ambassade sich einschiffte, stach am 7. Mai 1690 in See und war zunächst nach Siam bestimmt, um dort einen Theil seiner Ladung zu verkaufen und dafür siamesische Waaren einzunehmen. Am 6. Juni langte das Schiff an der Mündung des Menam an, worauf die Gesandtschaft in den Booten ihres Schiffes stromaufwärts nach Judja, der damaligen Residenz des Kaisers von Siam — die jetzige ist das südlicher gelegene Bankok — fuhr und die dortige holländische Factorei am 11. Juni erreichte.

Kämpfer war bei der Audienz zugegen, welche der holländische Gesandte bei dem Berklam oder ersten Minister des Kaisers von Siam hatte, und er beschreibt dieselbe ausführlich. — Kämpfer's Aufenthalt in Judja währte im Ganzen vom 11. Juni bis zum 4. Juli, und diese kurze Zeit genügte ihm, uns über das Reich Siam und seine Bewohner eine reiche Fülle schätzenswerther Nachrichten mitzutheilen, deren Wahrheit uns, da bei den vorzugsweise conservativen Völkern des Orients Sitten und Zustände sich nur langsam ändern, neuere Reisende ausnahmslos bestätigt haben. Speciell verbreitet sich Kämpfer über die Religion der Siamesen, den Buddismus, dessen Cultusgebräuche und kirchliche Organisation, und er stellt dabei eine Hypothese auf, wonach Budda nicht ein Asiat, sondern ein ägyptischer Priester gewesen, der um das Jahr 530 v. Chr., nachdem Cambyses Aegypten erobert und mit Feuer und Schwert gegen die dortige Priesterkaste gewüthet, Aegypten mit einigen seiner Anhänger verlassen habe und dort Stifter einer heute über 300 Mill. Bekenner zählenden Religion geworden sei. Die Gründe, womit Kämpfer seine Ansicht unterstützt, hier mitzutheilen, würde zu weit führen; wir beschränken uns auf Mittheilung seiner Hypothese, ohne dieselbe einer Kritik zu unterwerfen.

Am 23. Juli verließ das Schiff der Ambassade die Küste von Siam und langte nach einer langen, stürmischen Fahrt an den Küsten von Cambodja, Cochinchina und Tonkin hin und quer durch das chinesische Meer am 18. September endlich im Hafen von Nangasaki an. Bei einem der heftigen Stürme, welche die Reise so gefährlich machten und das Schiff mehr als einmal dem Untergange nahe brachten, erlitt Kämpfer einen unersetzlichen Verlust, indem das in den Schiffsraum eindringende Seewasser einen Theil seines Reisegepäckes beschädigte, darunter auch ein auf ungeleimtes persisches Papier geschriebenes Manuscript über Persien und die Tatarei in Brei verwandelte.

Die holländische Factorei befand sich in Desima, einer kleinen, dicht vor der Stadt Nangasaki gelegenen

und mit derselben durch eine Brücke verbundenen Insel, die gegen die Außenwelt durch ein doppeltes Stacket abgeschlossen war.

Gleich nach Ankunft des Schiffes erschienen zwei japanesische Beamte mit ihren Schreibern und Dolmetschern und in Begleitung vieler Soldaten am Bord, ließen alle Ankömmlinge nach der Schiffsrolle die Musterung passiren und nahmen, alle Räume des Schiffes mit ihren Truppen besetzend, von jedem Einzelnen ein förmliches Signalement auf, ließen sich auch alle Waffen und Pulvervorräthe ausliefern. Alle Japanesen, erzählt Kämpfer, die in amtlicher Eigenschaft mit den Holländern in Berührung kommen, werden durch einen von ihnen alljährlich zu wiederholenden Eid und unter Androhung schwerster Strafen verpflichtet, gegen die Holländer über alle Dinge zu schweigen, welche sich auf ihr Vaterland, dessen Verfassung und Geschichte und ihre Religion beziehen. Dieser Eid verpflichtet zugleich jeden Einzelnen, des Anderen Verräther im Falle einer Uebertretung dieses Gebotes zu werden. Aus diesem Grunde — setzt Kämpfer hinzu — halten es auch die des Handels wegen in Japan lebenden Holländer für schlechterdings unmöglich, irgend etwas über die Zustände des Landes zu erfahren.

Aber Kämpfer wußte in seiner Wißbegierde und seinem nimmer rastenden Forschereifer alle diese Vorsichtsmaßregeln zu vereiteln, so daß es ihm während seines zweijährigen Aufenthaltes gelang, über Japan und seine inneren Zustände genauere Nachrichten einzuziehen, als vor ihm selbst die portugiesischen Jesuiten vermocht, so daß seine Mittheilungen über Japan bis auf die neueste Zeit, wo die Amerikaner die japanesische Regierung zwangen, ihrem Absperrungssysteme zu entsagen und ihre Häfen dem Verkehr zu öffnen, die Haupt-, ja fast die einzige Quelle unserer Kenntniß dieses Reiches bildeten.

Führen wir in Bezug auf die Mittel, deren er sich zur Befriedigung seiner Wißbegierde bediente, Kämpfer redend ein.

„Doch nein, lieber Leser", erzählt er, „so schwer wie es vorgestellt wird, und wie die japanesische Regierung von ihren Unterthanen fordert und durch alle mögliche Vorsicht bewirken will, hält es denn doch nicht, Nachrichten von der Verfassung in Japan einzuziehen. Die Japaner sind ausnehmend beherzt, herrisch und klug und lassen sich durchaus nicht durch einen Eid binden, den sie bei den von ihnen selbst nicht geglaubten Göttern und Geistern schwören müssen. Nur die obrigkeitliche Strafe des Eidbruches, wenn er verrathen würde, kann sie zurückhalten. Nun sind sie aber, trotz ihres Stolzes und kriegerischen Geistes, doch ausnehmend freundlich, umgänglich und besonders so neugierig, als nur irgend eine Nation auf der Welt sein kann. Besonders sind sie sehr begierig, von den Geschichten, Verfassungen, Künsten und Wissenschaften fremder Völker etwas zu erfahren. Aus diesen Gründen muß man sein ganzes Betragen gegen sie so einrichten, daß man ihrem Stolze schmeichelt und ihren Eigennuz befriedigt, wenn man diese stolze Menschenart sich verbindlich machen und etwas von ihnen erhalten will. Diese Mittel habe ich angewandt und mir dadurch die Vertraulichkeit unserer Vorgesetzten und Dolmetscher erworben, die unsern Wohnplatz Desima und besonders mein Haus täglich besuchten. Und ich bin so glücklich gewesen, mit ihnen in eine so genaue Verbindung zu kommen, als, glaube ich, noch kein Europäer sich rühmen kann. Ich bezeigte mich nämlich von Anfang an ungemein willfährig, diesen vornehmeren Japanern mit meiner Profession der Arzneiwissenschaft und einem geringen Unterricht in der Astronomie und Mathematik nach ihrem Wunsch und ohne Entgeld zu dienen, und, was nicht zu vergessen, theilte ihnen dann auch ganz cordial bei diesem Unterricht beliebte europäische Liqueurs mit. Dies machte mir sie so gewogen, daß ich mit aller möglichen Freiheit und ganz umständlich mich nach ihrer natürlichen, geistlichen und weltlichen Geschichte und nach allem, was ich wollte, erkundigen konnte. Keiner weigerte sich, mir nach seiner besten Wissenschaft Nachricht zu geben, auch selbst von den verbotensten Dingen, wenn ich nur mit einem allein war."

„Diese von meinen Besuchern täglich eingesammelten Nachrichten haben mir nun zwar sehr viel genützt, indeß waren sie doch nur Stückwerke und reichten also zu einer vollständigen und genauen Beschreibung des japanesischen Reiches nicht hin. Ein ungemeines Glück war es also, daß ich an einem sehr gelehrten Jünglinge ein recht erwünschtes Werkzeug fand, zu meinem Zweck zu gelangen und mich zu einer recht reichen Ernte japanesischer Notizen zu führen. Dieser in der japanesischen und chinesischen Schrift sehr bewanderte, zugleich aber auch nach andern Kenntnissen ungemein begierige Student von etwa 24 Jahren wurde mir gleich bei meiner Ankunft als Diener gegeben, um von mir in der Arzneikunst etwas zu lernen. Ich gebrauchte ihn auch bei den Krankheiten des Ottona, d. i. des Regenten unserer Insel, als meinen Handlanger, und dieser wurde von ihm treulich bedient, hatte daher auch die besondere Gewogenheit, während meines zweijährigen Aufenthaltes den jungen Menschen beständig bei mir zu lassen, auch zu erlauben, daß er zweimal mit mir nach dem kaiserlichen Hofe reiste. Ich hatte daher das Vergnügen, mit ihm beinahe das ganze Reich in die Länge viermal zu durchreisen, da sonst nie erlaubt wird, daß kundige und gescheute Leute so lange bei den Holländern bleiben."

„Ich fing nun gleich damit an, diesem schlauen Kopfe die holländische Sprache, ohne welche ich nicht gut mit ihm reden konnte, grammatisch beizubringen, und

war hierin so glücklich, daß er schon am Ende des ersten Jahres diese Sprache schreiben und so gut reden konnte, wie noch kein japanesischer Dolmetscher. Später unterrichtete ich ihn treulich in der Anatomie und übrigen Medicin und gab ihm auch noch einen nach meinem wenigen Vermögen ganz ansehnlichen jährlichen Lohn. Dagegen mußte er mir dann über die Lage und Beschaffenheit des Landes, die Regierung und Verfassung, die Religion, Geschichte, das häusliche Leben u. s. w. die genauesten Eröffnungen machen und allenthalben die besten Nachrichten aufsuchen. Dies that er so willfährig, daß ich nie ein japanesisches Buch verlangt habe, das er mir nicht verschafft und erklärt, auch die wichtigsten Sachen übersetzt hätte. Und weil er nun vieles, was er nicht wußte, von Andern erforschen, auch manche Bücher leihen oder ankaufen mußte, so habe ich ihn niemals, wenn er in dieser Absicht von mir ging, ohne silbernen Schlüssel gelassen, auch für so gefährliche Bemühungen noch besonders belohnt." —

Auf diese Weise und durch die Bücher, welche er sich durch seinen Famulus zu verschaffen wußte, und von denen er auch mehrere, namentlich eine Beschreibung des Landes mit nach Europa gebracht, wurde es Kämpfer möglich über Japan, seine Institutionen, seine Bewohner und deren Geschichte eine Fülle der genauesten Nachrichten einzuziehen. So gibt er zum Beispiel, auf japanesische Quellen gestützt, ein vollständiges, einen Zeitraum von 2500 Jahren umfassendes Verzeichniß der japanesischen Regenten.

Während seines zweijährigen Aufenthaltes in Desima unternahm Kämpfer zweimal, das erste Mal im Jahre 1691 im Gefolge des holländischen Residenten Heinrich van Butenheim, das zweite Mal ein Jahr später mit dessen Nachfolger, dem schon genannten Cornelius Outhoorn, eine Reise nach Jeddo zum Kaiserhofe, und er hat beide Reisen mit ebenso viel Anschaulichkeit als Ausführlichkeit beschrieben. Die für den Kaiser und einiger seiner höheren Beamten bestimmten Geschenke — ohne solche ging es einmal nicht — wurden in einer eigends zu diesem Zwecke unterhaltenen Barke zur See nach Simonoseki vorausgeschickt, während die Gesandtschaft, bestehend aus dem Residenten der holländischen Factorei, zwei Sekretären und einem Arzte, den Landweg einschlug. Die Gesandtschaft selbst wird von dem Augenblicke an, in welchem sie die Factorei verläßt, von einer zahlreichen Escorte japanesischer Militär- und Civilbeamter in Empfang genommen und von denselben scheinbar der Ehre, in der That aber der Bewachung wegen auf dem ganzen 200 Meilen weitem Wege bis Jeddo begleitet. Aufgabe der Escorte ist es, jede Berührung der Holländer mit den Eingeborenen zu verhindern, namentlich jeden etwaigen Versuch, den Japanesen Kreuze, Bilder oder andere auf das Christenthum bezügliche Symbole zuzustecken, zu vereiteln.

Trotz dieser ängstlichen Ueberwachung gelang es Kämpfer, seine wissenschaftlichen Zwecke auch auf der Reise zu verfolgen. „Ich hatte", sagt er, „eine schlechte Schachtel aus Baumrinde bei mir, in welcher ich einen großen Compaß verborgen hatte, mit welchem ich unvermerkt die Wege, Berge und Thäler allemal abmaß. Aeußerlich sah die Schachtel wie ein Schreibzeug aus, und ich nahm jeder Zeit Kräuter, Blumen und grüne Zweige zur Hand, wenn ich den Compaß brauchte, damit die, so es sähen, denken sollten, als ob ich nur diese abzeichnen und beschreiben wollte. Es mußte mir dies um so eher gelingen, da alle japanesischen Reisegefährten und der Befehlshaber der Escorte, der Joriki, selbst auf der ganzen Reise sich bemüheten mir alles, was ihnen an raren Gewächsen und Pflanzen vorkam, zuzubringen, um ihren Namen und Gebrauch zu erfahren. Es halten nämlich die Japaner als Kenner und Liebhaber der Pflanzen die Botanik für eine nützliche und unschuldige Wissenschaft, in der man Keinen hindern müsse, und bei meiner Rückkehr nach Nangasaki hatte ich sogar die Ehre, daß mir der Gouverneur das Compliment sagen ließ, wie er von unserem Joriki — Befehlshaber der Escorte — mit sonderbarem Gefallen vernommen, daß ich meine Zeit während der Reise so rühmlich auf das botanische Studium verwendet hätte, davon er selbst ein großer Freund und Beförderer sei."

Der ganze Reisezug bestand mit Einschluß der Pferdeknechte anfangs aus hundert, später, als die zur See nach Simonoseki vorausgeschickten Waaren wieder zu Lande transportirt werden mußten, aus 150 Köpfen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Die Natur

Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 16. [Zwanzigster Jahrgang.] **Halle**, G. Schwetschke'scher Verlag. **19. April 1871.**

Das Bier.

Von Otto Ule.

6. Das Bier als Nahrungs- und Genußmittel.

Wenn der Verbrauch eines Nahrungsmittels allein über den Nahrungswerth desselben entschiede, so müßte das Bier unzweifelhaft zu den besten Nahrungsmitteln der Welt gehören. In England gibt es Brauereien, wie die von Parkins und Barklay und die von Truman, Hanbury & Comp., die jährlich gegen eine Million Scheffel Malz verbrauchen und 70 bis 90 Millionen Quart Bier brauen. Die größte bairische Brauerei von Sedlmayr in München verbraucht jährlich circa 240,000 Scheffel Malz und erzeugt etwa 23 Mill. Quart Bier. Die große Schwechater Bierbrauerei, die größte auf dem Continent, producirt jährlich nahezu 38 Mill. Quart. Den ersten Rang unter den bierbrauenden Staaten Europa's nimmt England ein, das nicht weniger als 60 Mill. Eimer jährlich erzeugt. In Deutschland producirt Baiern allein jährlich mindestens 8,800,000 Eimer Bier, Preußen etwa 9 Mill., und die Bierproduktion ganz Deutschlands dürfte mindestens auf 30 Mill. Eimer zu veranschlagen sein. Oesterreich erzeugt $11\frac{1}{2}$ Millionen, Frankreich c. $11\frac{1}{4}$ Mill., Belgien $5\frac{1}{4}$ Mill. Eimer Bier, und selbst das Land, in dem wir am wenigsten Bierbrauereien suchen möchten, die kleine Schweiz, erzeugt noch 650,000 Eimer Bier jährlich. Stellen wir diese Bierproduction in Verhältniß zu der Bevölkerung dieser Länder, so erhalten wir, abgesehen freilich von den durch Ein- und Ausfuhr bedingten Abweichungen, ein Bild von der ungefähren Bierconsumtion. Unter den biertrinkenden Staaten steht dann wieder England obenan,

da hier c. 120 Quart Bier auf den Kopf kommen. Belgien steht diesem am nächsten; hier kommen 64 Quart auf den Kopf. In ganz Deutschland werden c. 48 Quart pro Kopf getrunken. Aber freilich ist der Verbrauch auf die verschiedenen deutschen Länder sehr ungleich vertheilt. In Baiern kommen 110 Quart auf den Kopf, und seine Hauptstadt München behauptet sogar unter allen biertrinkenden Städten der Welt den ersten Rang, da nicht weniger als 230 Quart auf jeden ihrer Einwohner kommen. Der nächste Rang nach Baiern dürfte Würtemberg gebühren, wo 71 Quart auf den Kopf kommen. Auch Frankfurt a/M. behauptet sich noch mit 69, Rheinhessen mit 65 Quart pro Kopf in den ersten Reihen der Biertrinker. Thüringen und Braunschweig dürften ihnen nahe stehen. Anhalt begnügt sich mit 49, Sachsen mit 41 Quart, während in Preußen nur 25 Quart auf den Kopf kommen. In Oesterreich darf man durchschnittlich nur 20 Quart Bier auf den Kopf rechnen, die freilich sehr ungleich vertheilt sind. In Frankreich kommen sogar nur 18, in der Schweiz nur 16 Quart auf den Kopf.

Ein so ungeheurer Verbrauch, der jedenfalls auf eine sehr große Uebereinstimmung über den Werth des Bieres schließen läßt, sollte wohl zu der Vermuthung berechtigen, daß das Bier in der That ein vortreffliches Nahrungsmittel sei. Aber den überschwenglichen Vorstellungen, welche man früher von dem Nahrungswerth des Bieres hatte, ist in neuerer Zeit leider die physiologische Chemie mit der größten Entschiedenheit entgegengetreten, und der berühmte Liebig hat ihm sogar jede Nahrhaftigkeit abgesprochen. Wir wollen versuchen uns selbst darüber ein Urtheil zu bilden. Zunächst wissen wir, daß alles Bier mindestens zu 8 – 9 Zehnteln aus Wasser besteht, daß es außerdem nur etwas Kohlensäure, 3 — 8 Proc. Alkohol, 4 — 15 Proc. Extract enthält. Wasser und Kohlensäure mögen wohl die durstlöschende und erfrischende Wirkung des Bieres besorgen, dem Alkohol in Verbindung mit den Oelen des Hopfens mag die berauschende Wirkung zukommen; seine nährende Kraft dürften wir also nur in dem Extract zu suchen haben. Dieser aber besteht, wie wir gesehen haben, vorzugsweise aus Gummi und Zucker, und da man diese Stoffe früher für äußerst nahrhaft hielt, so pflegt man auch heute noch die schwereren Biere, die sich durch ihren Gummi- und Zuckergehalt auszeichnen, als die nahrhafteren zu bezeichnen. Leider hat uns aber die physiologische Chemie belehrt, daß Gummi und Zucker nicht nähren, sondern nur dazu dienen, das Athmen zu erhalten, allenfalls auch Fett zu erzeugen, daß vielmehr die durch Anstrengung und Arbeit verbrauchten Bestandtheile unseres Körpers nur durch die stickstoffhaltigen und eiweißartigen Substanzen ersetzt werden können, und daß darum auch nur von diesen der Nahrungswerth eines Lebensmittels abhängt. Wir sollten nun freilich meinen, daß auch diese stickstoffhaltigen Substanzen dem Bier nicht ganz fehlen könnten, da sie ja das Getreidekorn, woraus das Bier bereitet wurde, in so reichem Maße besitzt. Wenn wir freilich die Operationen überblicken, welche der Brauer ausführte, um aus dem Getreidekorn das Bier zu bereiten, so werden wir gewahr werden, daß sie sämmtlich fast ausdrücklich darauf hinausliefen, das Bier dieser nährenden eiweißartigen Stoffe zu berauben. Wenn 100 Pfd. Malz noch etwa $8^3/_5$ Pfd. solcher Substanzen enthielten, so sind davon schon $6^2/_3$ Pfd. in den Träbern zurückgeblieben; von dem kleinen Reste ist der größte Theil dann beim Kochen der Würze abgeschieden worden, und das Uebrige hat vollends herhalten müssen, um die Hefe zu bilden. Das macht freilich wenig Muth, eine Ehrenrettung des Bieres in Betreff seiner Nahrhaftigkeit zu versuchen. Nichtsdestoweniger ist sie dem niederschlagenden Ausspruche Liebig's gegenüber von Prof. Buchner versucht worden. Er hat nachgewiesen, daß wirklich stickstoffhaltige Substanzen im Biere vorhanden sind, und daß davon etwa 2 Gran auf die bairische Maaß Bier kommen. Das ist freilich nur $^1/_3$ Loth nährenden Stoffes auf 100 Pfd. Bier oder $^1/_{100}$ Proc., während wir doch wissen, daß die Milch wenigstens 4 Proc., das Brod sogar 9 Proc., das erstere also 400-, das letztere 900 mal mehr von solchen stickstoffhaltigen Substanzen enthält. Wenn man also auch täglich 5 bair. Maaß ($4^2/_3$ preuß. Quart) Bier vertilgte, so würde man in einem Jahre doch noch nicht mehr Nahrungsstoff zu sich genommen haben, als in einem Laib Brod von 5 Pfd. enthalten ist. Wir wollen selbst zugeben, daß die Rechnung nicht ganz richtig, daß ein Theil der eiweißartigen Stoffe im Biere bei der Untersuchung übersehen wäre, und daß nicht aller Klebergehalt des Brodes in der Verdauung verwerthet würde; wir wollen zugeben, daß sich das Verhältniß selbst 20 mal besser stelle, so würden doch 1800 Maaß Bier erst 100 Pfund Brod an Nahrungswerth gleichkommen, und der Nahrungswerth darin überdies wenigstens 30 mal zu theuer bezahlt sein. Wir dürfen also leider die Thatsache nicht leugnen, daß, wenn der Nahrungswerth von den stickstoffhaltigen Substanzen abhängt, das Bier zu den schlechtesten Nahrungsmitteln gehört und selbst dem Obste nachsteht, da Birnen und Aepfel 20 bis 30 mal, Pflaumen sogar 70 mal so viel eiweißartige Stoffe enthalten.

Wir gerathen mit diesen Thatsachen freilich in argen Widerspruch mit dem allgemeinen, aus sogenannter Erfahrung geschöpften Urtheil. Man weist auf die Körperkraft der biertrinkenden Baiern hin. Aber man thut darin geradeso Unrecht, wie wenn man die bekannte bairische Schwerfälligkeit dem Biergenuß zuschreibt. Der nichtbiertrinkende Pommer dürfte dem Baier an Körperkraft wenig nachgeben, und der heitere, vielbiertrinkende

Thüringer hat nichts von der Schwerfälligkeit, die das Bier in Baiern erzeugen soll. Man vergißt, daß der Charakter eines Volksstammes nicht durch eine Ursache, sondern durch eine Summe vieler bestimmt wird. Man sagt aber ferner, ein starker Trinker sei ein schwacher Esser, oder wie das Sprüchwort lautet: „Wo ein Brauer wohnt, kann kein Bäcker wohnen". Die Thatsache ist nicht zu bestreiten, aber sie gilt nicht bloß für den Biertrinker, sondern auch für den Wein- und Branntweintrinker. Das haben die Gastwirthe in Frankfurt a. M. bei Gelegenheit des Friedenscongresses zu ihrem Schrecken erfahren, das wissen die Mäßigkeitsfreunde in England, die ihren Dienstboten das übliche tägliche Bier versagen und dafür den Brodverbrauch gesteigert sehen. Man irrt nur, wenn man meint, daß durch das Bier oder den Branntwein dem Körper wirklich ein Ersatz für das Brod geschaffen werde. Daß in einem von Bier übermäßig gefüllten und von dessen Verdauung in Anspruch genommenen Magen kein Raum für andere Nahrungsmittel vorhanden, ist ein einfaches Naturgesetz. Das Beste, was für die Nahrhaftigkeit des Bieres angeführt werden kann, ist das unzweifelhafte Bedürfniß, das den Arbeiter treibt, einen Ersatz für die aufgewandten Kräfte bei einem Glase guten Bieres zu suchen, und die Stärkung, die es ihm erfahrungsmäßig gewährt. Wir erhalten darin einen Wink, die Ehrenrettung des Bieres in einer andern Richtung, als in Betreff seiner Nahrhaftigkeit zu versuchen.

Sind es die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Bieres so wenig als der Gummi und der Zucker darin, denen wir seine stärkende Wirkung zuschreiben können, so ist es vielleicht sein Alkoholgehalt. Der Alkohol gelangt in das Blut und wird hier durch den eingeathmeten Sauerstoff zu Essigsäure und Wasser und schließlich zu Wasser und Kohlensäure verbrannt. Der Sauerstoff, der dazu verbraucht wird, kann nicht zugleich auch die Eiweißkörper und Fette des Blutes zersetzen. Der Alkohol schützt also durch seine Verbrennung im Blute die Bestandtheile des Blutes vor der Verbrennung. Wird aber die Verbrennung der Blutbestandtheile gemäßigt, so fällt die erste Ursache eines Bedürfnisses nach Ersatz weg. In diesem Sinne nennt Moleschott den Alkohol eine Sparbüchse für die Gewebe. Wir verstehen nun, warum der Biertrinker weniger ißt, und können nicht leugnen, daß es unter Umständen ein Segen ist, wenn durch den Alkohol des Bieres dafür gesorgt wird, daß eine dürftige Nahrung wenigstens vorhalte.

Aber das Bier hat noch eine andere Wirkung, die es außer dem Alkohol den ätherischen Oelen des Hopfens, wie der Wein seine Aetherarten, der Branntwein seinem Getreideöl, verdankt. Es beschleunigt den Kreislauf des Blutes, wie uns die gerötheten Wangen und die glänzenden Augapfel des Trinkers bezeugen. Mit dem Blute dringt der Alkohol in das Gehirn, und gerade hier äußert er seine kräftigsten Wirkungen. Die Einbildungskraft wird belebt, das Gedächtniß geschärft; die Sinneseindrücke werden schneller wahrgenommen, die Vorstellungen und Gedanken leichter verknüpft. Das Urtheil prüft nicht lange; es ist schnell fertig mit den Thatsachen, die näher beisammen zu liegen scheinen, und die Klarheit und Bestimmtheit des Urtheils überrascht oft den Urtheilenden selbst. Die Sprache wird gewandter, die Stimme voller und kräftiger, und Mancher, der sonst nur unbeholfen und stockend spricht, wird bei einem Glase Bier oder Wein zum kecken Redner. Müdigkeit und Abspannung schwinden, ein Gefühl von Wohlbehagen und erhöhter Kraft verscheucht Verstimmung und Sorgen. Man wird nachsichtiger und theilnehmender gegen Andere, aber auch selbstgefälliger und plaudert offenherzig nicht nur Vergangenes, sondern auch künftige Unternehmungen aus.

Also nicht zwar ein Nahrungsmittel, wohl aber ein Genußmittel ist das Bier. Mag man auch den Schein für Wirklichkeit nehmen und sich durch den Genuß von Bier und Wein mehr gekräftigt fühlen, als wirklich gekräftigt sein, dies Gefühl erhöhter Kraft ist immerhin ein Genuß und zwar ein edler, geistiger Genuß. Darum ist der Genuß dieser Getränke beim Mahle mit Recht die Würze heiterer Geselligkeit, und als solche galt er von altersher, nicht bei den feinsinnigen Griechen allein, auch bei unsern rauhen, biertrinkenden Vorfahren. „Sie berathen", so berichtet Tacitus bewundernd, „über die ernstesten Angelegenheiten, selbst über Krieg und Frieden meist bei Gelagen, als ob zu keiner Zeit der Geist offener für die einfache Wahrheit oder für das Erhabene leichter zu erwärmen sei. Das unverstellte, truglose Volk enthüllt noch bei der Ungebundenheit des Scherzes, was die Brust verschließt. Darum liegt offen und unverdeckt eines Jeden Herz zu Tage. Am folgenden Tage wird das Berathene wieder durchgesprochen, und so hat jede Zeit ihr gebührendes Theil. Sie berathen, wenn sie nicht zu trügen wissen; sie beschließen, wenn sie nicht irren können."

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Erster Artikel.

Mich haben von jeher diejenigen Menschen am meisten interessirt, die, wie Goethe von sich sagte, es sich recht sauer werden ließen. Ein Jeder wird mir beistimmen, der selber Gefallen findet an rastloser Thätigkeit; ich brauche ihm nicht zu sagen, warum? Darum werden ihn auch vorzugsweise Diejenigen anziehen, welche einen außergewöhnlichen Lebensgang einschlagen mußten, um sich zu einer Höhe zu erheben, die Andere, durch ein gütiges Geschick vor einer curvenreichen Entwickelungslinie geschützt, Staffel für Staffel, mehr oder minder leicht ersteigen. Sie mußten eben unendlich mehr vom Leben erfahren, wie die Letztern, und das ist es doch schließlich, was ein reiches Leben ausmacht. Aus diesem Grunde habe ich von jeher eine besondere Sympathie dem Naturforscher bewahrt, den ich in der Ueberschrift nannte; und da es mir zwiefach lehrreich erscheint, soweit meine Hilfsmittel reichen, das Leben dieses Mannes, der sich trotz größter Widerwärtigkeiten schließlich doch eine der angesehensten Professuren der Botanik eroberte, zu skizziren, so glaube ich mir auch den Dank meines Lesers zu verdienen, wenn ich ihn bitte, mich auf dem langen Entwickelungswege zu begleiten.

Der Held meiner Biographie, Hermann Gustav Wilhelm Karl Karsten, wurde am 6. Nov. 1817 zu Stralsund geboren. Er war mithin 8 Jahre jünger als ein Vetter seines Namens, mit welchem ihn Buschmann in einer Note zu Humboldt's Kosmos (V, S. 52, Note 19 S. 634) verwechselte. Dieser Vetter, der Sohn eines Oheims, des Geh. Oberbergraths C. Karsten, wurde schon im Jahre 1809 zu Breslau geboren und dann in Berlin erzogen. Ein härteres Geschick waltete über unserm Hermann Karsten, der seinen ersten Unterricht in Mecklenburg empfing. Schwächlichen Körpers, hatte er noch überdieß das Unglück, schon im siebenten Jahre die Mutter durch den Tod zu verlieren; ein Ereigniß, welches den Vater bestimmte, das zarte Kind zu Verwandten, einem Gutsbesitzer W. Engel, auf das Land zu bringen. Dennoch wirkte gerade dieser Umstand entscheidend auf das künftige Leben des Kindes ein. Denn die Bearbeitung eines Gärtchens führte ihn zuerst in die Arme der Natur, deren ja Kinder größerer Städte leider zu ihrem Unglücke oft so ganz entbehren, und die hier gewonnene Liebe zur Natur erzeugte rasch die Neigung, Käfer, Schmetterlinge, Vogeleier und dergleichen zu sammeln.

Es ist ja richtig, daß eine solche Neigung noch lange nicht den zukünftigen Naturforscher ankündigt; man findet sie eben bei jedem Knaben, der seine Augen aufzuthun weiß und einen gewissen Drang in sich fühlt, sich auf eigene Füße zu stellen und Reichthümer aufzuhäufen, die nicht alle besitzen. Aber ebenso wahr ist es, daß, wo diese Liebe zur Natur unter gleichen Verhältnissen nicht erwacht, sicher nie oder nur als Ausnahme später ein Naturforscher aus einem solchen Kinde hervorgehen wird. Wo sie aber erwachte, da ist auch sofort eine Saite des Gemüthes angeschlagen, die immer wieder klingt. Wir sagen nicht ohne tiefen Grund, daß wir in's Freie gehen, wenn wir die Natur aufsuchen. Dieses Freie der Bewegung da draußen ruft auch eine ähnliche freie Bewegung in unserem Innern hervor, die, allem Zwange abgeneigt, alles Einengende als Pedanterie empfindet und von sich abzustoßen sucht. Wer viel, wer mehr mit der Natur, als mit dem bürgerlichen Leben verkehrt, fühlt drückend die Fesseln der Gesellschaft und sucht sich ihnen zu entziehen; erst draußen wird ihm wieder wohl, wo er ohne alle leeren Formen sich erst als Mensch empfindet. Genau so bei dem Kinde. Ein Kind, das viel Verkehr mit der Natur pflegt, hat zwar hinsichtlich seines Innern unendliche Reichthümer vor einem andern voraus, das nur im Verkehre mit den Menschen aufwächst; allein dafür empfindet es die Pedanterie der Schule um so drückender, und es dürften schwerlich viele Fälle aufgezeichnet sein, daß große Naturforscher, die schon von Kindesbeinen an mit der Natur vertraut waren, immer auf den ersten Plätzen der Schule gesessen hätten.

Genau so erging es unserem Knaben. Vom Lande nach der Stadt zurückgekehrt, ward er der untersten Klasse des Gymnasiums übergeben. Dieses war damals durch seine vorzügliche Pädagogik hochberühmt. Nichtsdestoweniger wußte sich der Knabe gar nicht in dieses Leben zu finden, das seine Berühmtheit ausmachte. Denn dieses stach doch gar zu contrastvoll ab gegen die freie Natur, wo es keine Gesangbuchsverse auswendig zu lernen gibt. Solche aber in den Kopf zu bringen, bemühte sich der Aermste vergebens, und wenn er auch ganze Sonntage darüber zubrachte, immer stolperte er wieder über die halsbrechenden Knüppeldämme vieler Verse, und damit war schon ein gut Stück des Religionsunterrichts für ihn ein Dornenpfad. Es wäre wunderbar gewesen, wenn es in Quinta und Quarta mit dem Auswendiglernen Seiten langer Beschreibungen von Städten für den geographischen Unterricht, wenn es mit dem Auswendiglernen der Fabeln des Phädrus für die Erlernung der lateinischen Sprache besser gegangen wäre. Da half auch der beste Wille nicht

mehr, wo eine schon selbständig und individuell angelegte Menschennatur in die Schablone einer Universal-Pädagogik gespannt sein sollte. Woran konnte das bei einem Knaben liegen, der doch sonst nicht auf den Kopf gefallen war? Ganz einfach daran, daß seine Seele nur für das Plastische, Körperliche, Anschauliche durch die Natur empfänglich gemacht worden war. Das zeigte sich auch sofort in den Disciplinen der Schule, die ohne Anschauungsunterricht geradezu nur eine Carricatur dessen sind, was sie sein sollten. Wenn es dem Lehrer der Zoologie, am Ende des Semesters, nicht glückte, den Namen einer gewissen Spinne, eines bezeichneten Wurmes oder eines fraglichen Thieres überhaupt von einem der Schüler herauszufragen, so war der letzte Versuch, ihn von unserm Knaben zu erfahren, selten ohne Erfolg. Es war nicht etwa das Ergebniß fleißigeren Lernens; um so weniger, da der Unterricht ein nur zu flüchtiger war, weder etwas Schriftliches mit nach Hause gegeben, noch auf irgend ein Lehrbuch über besagte Gegenstände verwiesen wurde. Nein, es war eben das Resultat lebendiger Vorstellung, die sich der Knabe von den Thieren bei deren Beschreibung und Nennung durch den Lehrer selbst machen konnte, nachdem eben schon die unerläßliche Anschauung im Leben für ihn vorausgegangen war. Kein Wunder, daß ihm nun die liebste Erholung von dem Unwesen und den Strapazen der Schule mit ihren lästigen Schularbeiten die Spaziergänge mit einem Freunde seines Vaters, dem Prediger Freund, waren, wenn derselbe seine zahlreichen Söhne und Zöglinge, die Schulkameraden des Knaben, zum Botanisiren in's Freie führte. Hierdurch wurde die früher auf dem Lande eingesogene Liebe zur Natur nicht allein auf's Neue geweckt und gepflegt, sondern auch die Liebe zur Pflanzenwelt besonders angeregt. Schon damals stand es dem Knaben als eine Aufgabe vor der Seele, ein Herbarium der pommer'schen Flor anzulegen, das er in den Sommerferien auch selbständig zu vermehren bestrebt war. Befreundete und verwandte Familien auf dem Lande, die Familien Saß und Humpfeld, sahen ihn deshalb in jenen Ferien selten fehlen, und da war es, wo er zur Vergrößerung der Käfer- und Schmetterlingsammlung zugleich die beste Gelegenheit hatte.

Diese Beschäftigungen müssen wohl schon damals sehr intensive gewesen sein. Denn allmälig wurde es dem Knaben immer klarer, wie er für das Studium der alten Sprachen in keinerlei Weise Neigung habe, daß er im Gegentheil nur im Studium der Natur alle seine liebsten Wünsche befriedigt sehen werde. In der That ist die Neigung zum Naturstudium, wenn sie zu frühzeitig erwacht, oft ein wahres Danaergeschenk für den Knaben. Erfüllt von dem lebendigen Odem der Natursprachen, die seinen Geist mit einem Farbenspiele von unvergleichlicher Pracht in ganz andere Sphären, als in die abgestorbenen Welten des Alterthumes tragen, das ja nur so höchst selten auf den Gymnasien zu wahrem Leben wieder erweckt wird, schwebt er gleichsam zwischen Himmel und Erde, zwischen Neigung und bürgerlichem Berufe. Die erstere führt ihn auf eine wissenschaftliche, der letztere auf eine praktische Bahn, so daß schon von Haus aus ein Zwiespalt der bedenklichsten Art in das junge Gemüth gelegt sein würde, wenn es nicht gewisse bürgerliche Berufsklassen gäbe, die seiner Neigung Vorschub leisten, ja, diese sogar als unerläßlich fordern. Zu diesen Berufsklassen gehören ohne Widerrede die Pharmacie und die Gärtnerei. Mehr noch, als die letztere, hat darum von jeher die erstere eine Menge junger Kräfte angezogen, und zwar mit Recht. Die deutsche Apotheke, wie sie zu jener Zeit beschaffen war, konnte man ohne Bedenken eine wissenschaftliche Anstalt für Naturwissenschaften, einen Centralheerd für naturwissenschaftliche Bildung nennen. Damals gab es nicht wenige Apotheker, deren Privatlaboratorien sich dreist messen konnten mit denen mancher Universitätslaboratorien für Chemie und Physik, wenn sie dieselben nicht etwa übertrafen. Ich brauche nur an die Trommsdorff, Buchholtz und Andere zu erinnern. Die Botanik bildete gleichfalls einen unerläßlichen Zweig des Naturstudiums schon um der Apothekerkunst willen, die seiner zu keiner Zeit entbehren kann. Die Apotheker selbst leuchteten unter den Entdeckern auf dem Gebiete der Chemie, als Beobachter und Floristen in der heimischen Flor, auf das Glücklichste wetteifernd mit den Wissenschaftern der Universitäten, oft selbst als Professoren der Chemie und Pharmacie, glänzend hervor. Kurz, es war an diesen Stätten ein Leben und Treiben so wissenschaftlicher Art, daß selbst das Geschäft, welches die Existenz gab, sowohl hinter dem Receptirtische, als auch im Laboratorium immer und immer wieder auf die Wissenschaft zurückführte. Das beschauliche Leben desselben begünstigte überdies die Wissenschaften auf das Vortheilhafteste und bildete Menschen aus, welche mehr den Gelehrten, als den Geschäftsmann an sich trugen. Der gewissenhafte Lehrherr ließ es sich dazu nicht nehmen, bei jeder Gelegenheit die jungen Zöglinge auf das Walten des Naturgesetzes aufmerksam zu machen; gleichviel, ob dies bei Gelegenheit der Arzneibereitung oder im Laboratorium geschah. Die Meisten unterrichteten förmlich nach bestimmten Lehrbüchern, und jede Zeit hatte dergleichen, die hoch in Ehren standen. Kein Wunder also, daß viele junge Leute, noch besonders angezogen durch das eigenthümliche geheimnißvolle Wesen der Apotheken, die schon innerhalb der Officin einen so reichen Schatz von gelehrtem Apparat noch heute abspiegeln, sich davon angezogen fühlten und, der neuesten Zeit vollkommen entgegengesetzt, massenhaft zuströmten. Groß ist darum auch die Zahl derer geworden, die später die Kunst verließen und sich wissenschaftlich nur einzelnen Hilfswissenschaften ausschließlich hingaben, um meist als Docenten an wissen-

schaftlichen Anstalten, besonders an den Universitäten, zu enden. Noch heute gibt es dergleichen Männer zahlreich, welche, aus der Apotheke hervorgegangen, als hochgeachtete Professoren der Naturwissenschaften fungiren.

Auch unsern Knaben traf ein ähnliches Geschick. Denn als es sich nun darum handelte, der Wirklichkeit gegenüber eine feste Position einzunehmen, wollte es ein glücklicher Zufall, daß der dem Vater befreundete Rathsapotheker Krüger in Stralsund demselben den Vorschlag machte, den Sohn in sein Geschäft zu geben. Ohne lange Ueberlegung, mit Freude wurde der Vorschlag angenommen, und der Knabe hatte alle Ursache, mit der Wahl des neuen Berufes zufrieden zu sein. Nicht nur widmete sich der Apotheker Krüger seinem neuen und einem andern Zöglinge auf das Gewissenhafteste, indem er Beiden wöchentlich einige Unterrichtsstunden in der Chemie ertheilte, sondern er wußte auch auf große Vorgänger hinzudeuten, welche in ähnlicher Laufbahn sich unvergängliche Verdienste um die Naturwissenschaften erworben hatten. Unter diesen stand namentlich der berühmte Apotheker Karl Wilhelm Scheele obenan, jener unvergeßliche Mann, der unter den beschränktesten Verhältnissen das Gebiet der Chemie in einer Art erweitert hatte, daß er noch heute als der „Vielentdecker" unter den Chemikern aller Zeiten dasteht und dastehen wird. Dieser hochberühmte Naturforscher, den seine Umgebung fast gar nicht, den aber das Ausland — er mußte ja leider als schwedischer Pommer in Schweden leben und forschen, — um so mehr kannte und feierte, obwohl er schon im 43. Jahre seines Lebens seine großartige Wissenslaufbahn abschloß, dieser Mann voll eiserner Beharrlichkeit und ebenbürtiger Bescheidenheit war zwar schon im J. 1742 zu Stralsund geboren, leuchtete aber mit seinem Ruhme noch so glänzend in die damalige Zeit herein, daß der Apotheker Krüger, wie damals alle älteren Apotheker, welche noch in die Sonnenzeit der Scheele'schen Epoche gehörten, sehr gern bei den Epoche machenden Entdeckungen dieses großen Mannes verweilte und dadurch seine Schüler zu Aehnlichem anspornte. Ebenso sah er es gern und wußte es stets zu fördern, wenn seine Zöglinge, nach beendetem Geschäfte, die langen Winterabende bis tief in die Nacht hinein die chemischen Werke eines Dulk, Döbereiner und Liebig studirten, die Werke von Männern, welche ihrerseits ebenfalls aus der Apotheke hervorgegangen waren, wenn sie dagegen im Sommer fleißig botanisirten und zur gelegenen Zeit, nach den Floren von Koch und Reichenbach, die gesammelten Pflanzen selbst bestimmten. Ja, Herr Krüger ging noch weiter und ließ aus dem botanischen Garten des benachbarten Greifswalde die dort blühenden Pflanzen kommen, wodurch sofort der botanische Blick des Zöglings über die Grenzen von Pommern hinaus erweitert wurde. Die reiche Bibliothek eines andern Stralsunder Apothekers, des ebenso wissenschaftlich gesonnenen Collegen Weinholz, wurde ihm durch gleichgesinnte Genossen und Freunde vermittelt. Auch die Letzteren befanden sich mit ihm auf einem und demselben Wege des Naturstudiums; denn es waren keine Geringeren, als der Apotheker Marsson, der erst neuerdings die umfassendste Flora von Pommern herausgab, und Wilhelm Ludwig Ewald Schmidt, der, leider zu früh verstorben, im J. 1840 eine Flora von Pommern und Rügen veröffentlichte. Mit diesem war Karsten ganz besonders verbunden. Beide trieb schon damals das Verlangen, sich auszuzeichnen, und so kam es denn, daß Beide mit Vorliebe die Salzpflanzen der pommer'schen Küste studirten, sammelten und trockneten; ein Eifer, der sie bestimmte, dieselben unter dem Titel „Plantae halophilae" durch die Löffler'sche Buchhandlung den Pflanzenfreunden in getrockneten Centurien anzubieten; um so mehr, da sich manche für die pommer'sche Flora seither unbekannte Arten darunter befanden.

Alles das legt wohl das beste Zeugniß dafür ab, wo und wie unser junger Pharmaceut lebte. Einen Augenblick lang schwebte jedoch dieser vielversprechende Anfang ernstlich in Gefahr; denn schon nach einigen Jahren wurde ihm der vortreffliche Lehrherr aus der alten guten Zeit der Pharmacie durch den Tod entrissen. Doch sorgte das Glück dafür, daß dieser für ihn so große Verlust nicht allein ohne üble Folgen blieb, sondern sogar die Quelle neuer Aussichten wurde, die bis dahin nur trübe gewesen waren. Nach Beendigung seiner Lehrzeit fügte es sich nämlich, daß ihm von dem ebenso wissenschaftlich gesinnten, wie die Wissenschaften selbst übenden Apotheker Dr. Witte die Arbeiten in dessen großem Laboratorium übertragen wurden. Ueberhaupt darf man es nicht für gering anschlagen, daß der Pharmaceut seine Stellen ganz nach Neigung und Ueberlegung wählen darf. So haben schon Viele gehandelt und haben, indem sie die wissenschaftlichen Hilfsmittel der einen Apotheke ausgebeutet hatten, eine zweite und dritte gewählt, um sich durch immer neue Hilfsmittel unter verschiedenen Verhältnissen weiter fortzubilden. Wer es zu bereuen hatte, wählte vielleicht nur unglücklich. So auch hier. Gerade Dr. Witte war es, der auf das fernere Geschick unseres jungen Apothekers den größten Einfluß ausübte. Denn Witte war es, der seinen zagenden Wunsch zu dem Entschlusse ermuthigte, nach abgelegtem Examen sich ganz dem Studium der Naturwissenschaften zu widmen und nach Beendigung der Universitätsstudien eine Reise in das tropische Amerika zu unternehmen. Welche Aussichten mit Einem Male! und wie werden sie sich gestalten?

Die Bergeidechse und der Alpenmolch.

Von F. Milde.

Zweiter Artikel.

Mit der Bergeidechse theilt fast ganz genau dieselbe Verbreitung der Eingangs erwähnte Alpenmolch (Triton alpestris Laur.). Ich habe denselben in Schlesien vielfach, wenn auch noch nie in der Ebene, beobachtet; besonders häufig ist er im Vorgebirge und geht von hier bis in den Großen Teich im Riesengebirge bei 3753 F. Nach meinen Beobachtungen findet man ihn in den Monaten Juli und August im Vorgebirge weit häufiger auf dem Lande, nämlich unter Steinen oder Moos oder unter der schadhaften Rinde alter Bäume versteckt. Merkwürdigerweise gingen mir derartige Exemplare regelmäßig schon nach zwei Tagen zu Grunde, wenn ich sie in das Wasser meines Aquarium's brachte. Anders ist es im Großen Teiche des Riesengebirges. Es ist eine wahre Lust an einem recht heiteren, sonnigen Tage dem Treiben und Spiele der vielen hundert Alpenmolche zuzuschauen, die theils ausgewachsen, 3 bis fast 4 Zoll lang, also kiemenlos, theils als Larven in allen Größen und mit büschelförmigen Kiemen ausgestattet, sich hier herumtummeln. Mit Hilfe eines Schmetterlingsnetzes kann man in kürzester Zeit sich einige Dutzende zusammenfangen. Ist das Wetter trübe, so ist von allem Diesem Nichts zu sehen; die Molche stecken ruhig unter Steinen. Wie schon Gloger bemerkt, ist die Existenz des Alpenmolches hier oben nur möglich durch das Fehlen der Forellen, die hier nicht mehr gedeihen, während er in dem benachbarten Kleinen Teiche, der von Forellen bewohnt wird, in der That auch fehlt. Aber auch im Großen Teiche wohnt das Thier nur in dem westlichen, an Insekten, namentlich Käfern und Wasserwanzen reichen Theile, während der östliche, von Insekten freie, dagegen von Isoëtes lacustris bewohnte Theil des See's keine Molche beherbergt. Im Herbst scheint das Thier den See zu verlassen; ich fand Ende August oft 4 Stück beisammen unter einem Steine an den Abhängen in der Nähe. Um Görbersdorf, wo das Thier sehr häufig ist, fand ich nur ein einziges Mal ein vollkommen ausgebildetes Individuum im Wasser. Alle die zahlreichen, im Wasser im Juli und August beobachteten Exemplare besaßen noch Kiemen. Brachte ich solche in's Aquarium, so gingen sie mir regelmäßig nach wenigen Tagen zu Grunde, während ich vollkommen entwickelte Molche aus dem Großen Teiche fast 3 Jahre bei mir unterhielt.

Das junge Thier ist in der Färbung von dem ausgebildeten außerordentlich verschieden, so daß man glauben möchte, eine andere Art vor sich zu haben. Der Bauch ist nämlich nicht roth, sondern grau und schwarz gefleckt, auch der Oberleib zeigt größere unregelmäßige Flecken.

In der Gefangenschaft läßt sich der Alpenmolch sehr leicht längere Zeit in weichem, wie in hartem Wasser erhalten. Gibt man Stücke Holz in das Aquarium, so setzen sich die Thiere darauf und ruhen oft stundenlang unbeweglich auf demselben, zeigen sich überhaupt stumpfsinnig wie wenig andere Wirbelthiere. Am meisten sagen ihnen als Nahrung klein geschnittene Regenwürmer und mit der Scheere klein geschnittenes, rohes Rindfleisch zu. So ruhig und harmlos sie sich sonst untereinander bewegen, so verschieden zeigen sie sich bei der Fütterung. Es bemächtigt sich Aller eine auffallende Aufregung, und die Thiere kämpfen häufig, immer aber nur kurze Zeit miteinander; indem sie sich gegenseitig bald an den Beinen, bald an den Schwänzen fassen. In der Nacht waren die Thiere durchaus nicht ruhig, und ich sah sie häufig von meinem Bette aus im Wasser herumfahren; auch ließen sie dann und wann ein leises Quaken hören.

Bekannt ist das Aufsehen, welches im Jahre 1865 ein Verwandter unseres Alpenmolches, der mexikanische Axolotl (Siredon pisciformis), im Akklimatisationsgarten in Paris erregte. Dieses in der Tracht den Molchen ähnliche Thier, welches man bisher nur mit büschelförmigen Kiemen am Halse kannte, hatte sich in Paris in diesem Zustande durch Eier fortgepflanzt. Die aus denselben ausgeschlüpften Jungen gingen aber nach etwa 5 Monaten eine merkwürdige, an diesem Thiere unerhörte Verwandlung ein, indem ihre Kiemen, der Kamm auf dem Rücken und auf dem Schwanze einschrumpften, ja sogar die Gestalt des Kopfes und der Grundfarbe der Haut sich etwas veränderte.

Eine ähnliche Beobachtung ward auch an unserem Alpenmolche gemacht, indem man wiederholt ganz vollkommen ausgebildete, fortpflanzungsfähige Exemplare fand, welche noch Kiemen besaßen. Einer der besten Kenner europäischer Amphibien, Professor Leydig, bemerkt bei einer ähnlichen Gelegenheit, es scheine, daß unter gewissen beengenden Umständen das schon geschlechtsreife Thier noch die Tracht einer Larve beibehalten, mithin kiementragend bleiben kann.

Es ist demnach die Hoffnung nicht aufzugeben, daß das Dunkel, welches noch über mancher mit den genannten Thieren verwandten Art, namentlich aber über den sogenannten Fischmolchen herrscht, mit der Zeit gehoben werden dürfte *).

*) Wer sich für die deutschen Molche und Salamander interessirt, findet die beste wissenschaftliche Belehrung in dem Werke: „Ueber die Molche der würtembergischen Fauna" von Prof. Dr. Leydig. Mit 2 Tafeln. Berlin, 1868.

Kleinere Mittheilungen.

Thiere in der Geschichte.

Es hat Thiere gegeben, die eine interessantere Rolle in der Geschichte gespielt haben, als manche Menschen, deren Thaten eine Anzahl von Blättern füllen, und denen das Vaterland mehr zu danken hat, als Vielen, deren Namen man bei jedem Historiker begegnet. Wie viel verdankte nicht Rom den Gänsen des Kapitols, Holland den Tauben bei der Belagerung von Leyden, König Wilhelm I. von Holland dem Hunde, der ihm das Leben rettete!

Andere Thiere erzeugten wieder nur Nachtheil und Schaden. Weder Alba noch Ludwig XIV. bereitete Holland so viel Nachtheil, als das Lager der Pfahlmuschel, welches im J. 1730 auf dessen Seewehr losrückte.

Man hat aber besonders zur Zeit des „glücklichen" Mittelalters und später manchen Thieren Vergehen vorgeworfen und sie gleich Menschen behandelt, indem man ihnen förmlich den Prozeß machte, ihnen Vertheidiger gab und das Urtheil sprach. Weltliche und geistliche Urtheile wetteifern in dieser Beziehung mit einander. War der Attentäter nur ein Theil, so verfiel er dem weltlichen Arm, waren es viele: Insekten, Mäuse u. s. w., so mußte der Bannfluch helfen. Wir geben im Folgenden einige dahingehende Aktenstücke.

I. Execution gegen ein Schwein.

Wir, Leo Benne und Omar Maes, Vasallen unsers sehr gefürchteten Königs der Römer und Philipps, seines Sohnes, auf ihrem Lehn zu Belle in Flandern &c., thun zu wissen allen Denjenigen, die dieses sehen, lesen oder hören und wohlvorzüglich unsern hohen und vermögenden Herren, dem Herrn Präsident und den Mitgliedern der Finanzkammer zu Ryssel (Lille), daß Peter de Vos, Unterdrost des vorgenannten Belle, am zehnten Tage des Juni 1486 durch den Henker von Yperen ein Schwein hat zur Execution bringen lassen, demselben das Leben nehmend, welches geschehen ist, nachdem genannter Scharfrichter das Thier an einen Pfahl befestigt hat, und zwar um deswillen, weil vorgemeldetes Schwein das Kind eines gewissen Mattheus Eiex, wohnend in der Parochie von Meteren, unter Jurisdiction des vorgenannten Belle, gebissen und theilweise gefressen hat. Und weil man verpflichtet ist, von allen wahrhaftigen Sachen der Wahrheit das Zeugniß zu geben, so ist, wie wir hiermit erklären, am gedachten Tage das Vorgemeldete geschehen. Zum Beweise dessen haben wir Lehnmänner dieses mit unserm eignen Siegel gesiegelt.

So geschehen 12. September 1486.

gez. O. Maes, Leo Benne.

II. Prozeß gegen Ratten (1530).

Der Geschichtsschreiber de Thou erzählt einen Prozeß wegen Excommunication von Ratten, die von 1522—1530 in der Diöcese Autun sich so vermehrten, daß sie die Wiesen vernichteten, und eine Hungersnoth zu befürchten stand.

Der Priester (der bei den geistlichen Gerichten das öffentliche Ministerium vertrat) klagte gegen diese Thiere; sie wurden in Folge dessen in richtiger Form vorgeladen, und als der Termin vorbei war, ohne daß die Angeschuldigten erschienen waren, wurden sie in erster Stelle bei Verlust ihres Rechtes verurtheilt, sich einen Vertheidiger zu wählen. Da dies nicht geschah, so benannte der Vorsitzende des Gerichtshofes den Advokaten Chassaneus zum Vertheidiger. Dieser suchte durch allerlei Ausflüchte Zeit zu gewinnen und brachte eine Einrede nach der andern vor.

Zuerst hob er hervor, daß die Ratten in verschiedenen Dörfern verbreitet seien und eine einmalige Aufrufung nicht genug sei; er beantragte eine zweite Bekanntmachung durch ordentlichen Aufruf in jeder Parochie. Dieser Antrag wurde angenommen.

Nachdem mit solcher Ausrede nichts mehr zu machen, entschuldigte er seine Klienten mit der Länge der Reise, den Beschwerlichkeiten der Wege und besonders mit den Gefahren durch die lauernden Katzen u. s. w.

Als alle seine Aufschubskünste erschöpft waren, versuchte er das Ungerechte solcher allgemeinen Verbannungen, die ganze Familien treffen, die die zarte Jugend und das hohe Alter mit verantwortlich machen für die Sünden der Väter, nachzuweisen u. s. w.

Das Resultat dieses Prozesses gibt de Thou nicht; sagt aber ausdrücklich, daß der Vertheidiger der Ratten großen Ruhm davon trug.

III. Anklage und Urtheil gegen einen Hund.

Lot H. Gael, Oberrichter der Stadt Leyden, verklagt in öffentlicher Gerichtshofsitzung vor den Herren Schöffen der Stadt Leyden den Hund des Jan J. van der Poel, genannt Provetie, oder wie er sonst heißen oder genannt werden möge, zur Zeit gefangen, da sich Provetie nicht gescheut hat, am Sonntag, den 9. Mai 1555 das Kind des Jan J. van der Poel zu beißen, welches Kind sich spielend bei seinem Ofen befand und ein Stück Fleisch in der Hand hatte; vorgenannter Provetie griff danach, biß aber erwähntes Kind in den zweiten Finger der rechten Hand durch die Haut in's Fleisch, so daß die Wunde blutete und das Kind vor Schreck wenige Tage darauf starb, weshalb Kläger Provetie gefangen nahm und zwar ohne Folter und Eisen. Vorgenannte Sachen sind aber von bösen Folgen und dürfen in einer Stadt mit guter Polizei nicht geduldet werden; darum beantragt Kläger bei den Schöffen, genannten Missethäter zu verurtheilen, daß er umgebracht werde an der Stelle, wo man gewöhnt ist, Bösewichter zu bestrafen, und daß er dort durch den Scharfrichter an den Galgen zwischen Himmel und Erde gehängt werde, bis der Tod erfolgt, und daß ferner alle seine Güter sollen confiscirt werden u. s. w. (L. H. Gael.)

Schöffen der Stadt Leyden haben die Klage des Herrn Lot H. Gael, Oberrichter dieser Stadt, gegen den Hund des Jan J. van der Poel, genannt Provetie oder wie er sonst heißen möge oder genannt werde, gehört und urtheilen und verurtheilen gedachten Hund, daß er auf die Stelle geführt werde, wo wir gewohnt sind, Bösewichter zu bestrafen, und daß er dort durch den Scharfrichter an den Galgen zwischen Himmel und Erde gehängt werde, bis der Tod erfolgt, daß ferner sein todter Leib zum Galgenfeld geschleift werde und dort am Galgen hängen bleiben soll, den andern Hunden und Jedem zum warnenden Exempel. Sie erklären zugleich alle seine Güter, falls er solche haben möchte, für verfallen und confiscirt u. s. w.

Actum in öffentlicher Gerichtssitzung, in Gegenwart aller Herren Schöffen, den 15. Mai 1595.

H. M.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 17. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 26. April 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Zweiter Artikel.

Es wiederholt sich oft im Leben, daß ein zufällig hingeworfener Gedanke die Quelle eines thatenreichen Lebens für Solche wird, die den fruchtbaren Boden in sich tragen, auf welchen das Samenkorn fiel. So war es auch hier. Wie hätte ein so blendender Gedanke einer Forscherreise in das tropische Amerika nicht verlockend sein sollen für einen jungen, nur der Natur lebenden und in ihr glücklichen Menschen, der überdies ein Deutscher war! Der Hang zum Romantischen der Welt ist uns ja eben an- und eingeboren, und noch mehr sind Diejenigen ihm verfallen, welche ein fernes hohes Ziel auf Umwegen zu erreichen haben. Sie lockt die Ferne um so mehr, je mehr es da draußen Arbeit für den Geist gibt; eine Arbeit, die rasch den Blick der Welt auf eine solche Kraft lenkt und ihr vielleicht eher geneigt ist, die ferneren Lebenswege zu bahnen. Vorläufig freilich konnte davon keine Rede sein; und so war und blieb der hingeworfene Gedanke für den Mittellosen nichts, als ein großer Entschluß, dessen Ausführung in weiter Ferne zu stehen schien. Doch kam wenigstens *eine* Aussicht, die dem Plane Halt und Gestalt gab. Es traf sich nämlich sehr glücklich, daß damals zufällig ein Freund desselben Mannes, den unser junger Pharmaceut seinen Vetter nennen durfte, desselben, der seinen eigenen Namen *Hermann Karsten* trug und Professor in Rostock war, Europa und auch diese Stadt besuchte; ein Mann, der

seinen Wohnsitz zu Porto Cabello in Venezuela hatte: der Kaufmann Rühs. Mit diesem wurde es schon damals überlegt, daß der junge Botaniker nach beendigten theoretischen Studien der Naturwissenschaften dieselben in Venezuela erweitern und vervollständigen solle, zu welchem Zwecke Herr Rühs zuvorkommend seine Villa in dem pflanzenreichen Thale des St. Esteban, eine Stunde von Pt. Cabello entfernt, und zunächst auch seine schnellsegelnde Brigg „Margaretha" zur Ueberfahrt dorthin zur Verfügung stellte.

Das war freilich schon ein Anknüpfungspunkt, wie ihn nicht Jeder am Anfange eines Planes empfängt. Allein, um so größer tauchen daneben auch die Sorgen für die Zukunft auf. Denn so anziehend auch immer die Perspective war, so mußten doch, um sie zu verwirklichen, Jahre vergehen, Jahre der eifrigsten Studien, wenn nicht die Reise die eines auf den Zufall angewiesenen Abenteurers ohne hinreichende Bildung werden sollte. Ja, noch mehr; sollte die erstarkte Jugendkraft mit ihrer Energie und Elasticität nicht vorübergehen, so mußte, um ein wissenschaftliches Ziel zu erreichen und damit allen Zufälligkeiten des Lebens im Voraus zu begegnen, doch noch nachgeholt werden, was früher auf dem Gymnasium versäumt war. In Deutschland wenigstens haben ja nur sehr wenige Talente das Glück gehabt, auch ohne Maturitätszeugniß die höchsten Ehrenstellen der Wissenschaft einzunehmen. Wie viel Kraft, theilweis unnütz, mußte also noch aufgewendet werden, nur um einer Form zu genügen, an welcher der deutsche Staat mit Leib und Leben pedantisch hängt! Es galt folglich vor allen Dingen, dieses Zeugniß an dem Rostocker Gymnasium nachträglich zu erwerben, und es wurde beschafft, wenn auch darüber ein Schatz von Zeit und Kraft verloren ging. Damit standen denn den Universitätsstudien keinerlei Hindernisse mehr im Wege; hoffnungsvoll betritt der Jüngling die Schwelle der Rostocker Universität.

Nicht ohne einen Rückblick können wir ihn dahin begleiten. Es dürften nämlich unter seinen früheren Lehrern nicht wenige gewesen sein, die an dem Talente des Knaben gänzlich gezweifelt hatten. Was eine solche Lehrerkritik, die häufig sich nur zu einseitig an die eigene kleine Schablone der Geistesgymnastik hält, oft zu besagen hat, beweist uns sofort der junge Student, als er eben die Hörsäle zum ersten Male betritt. Es war ihm klar, daß zu einer erfolgreichen Bearbeitung einer einzigen naturwissenschaftlichen Disciplin das Studium aller verwandten Richtungen unentbehrlich sei. Vollkommen richtig! Nur so darf der wirkliche Naturforscher darauf rechnen, sich größere Perspektiven eröffnen, vom Kleinen auf das Große schließen zu können. Wer aber seine Laufbahn mit einem solchen Principe eröffnet, das von der größten Klarheit des Geistes zeugt, der sticht wunderbar ab auf der Folie gymnasialer Pädagogik. Doch genug davon! Es war ja ein Glück für den angehenden Studenten, solche klare Anschauungen in sich zu tragen; denn sie befähigten ihn, das, was er studirte, nicht um des künftigen Brodes willen, sondern um seiner selbst willen zu treiben, zu pflegen. Eine solche Kraft aber bleibt in den Hörsälen der Professoren nicht unbeachtet; um so weniger, da es jedem einzelnen dieser Docenten Herzenssache ist, eine Schule zu bilden, die von seinem Wissen ausging. So kam es auch hier. Der junge Student hatte bald das Glück, beim Studium der Mineralogie und Physik von seinem Vetter, Hermann Karsten, nicht allein, sondern auch in dem Studium der Botanik von dem edlen Professor Röper, in der Zoologie, Anatomie und Physiologie von Professor Stannius den anregendsten Unterricht zu empfangen, während die Chemie nach Blücher's Vorträgen studirt wurde. Das Studium der letztgenannten Wissenschaft wurde dann zu Berlin, wohin der zu Rostock vorbereitete Student nun ging, in dem Laboratorium des ausgezeichneten, später zu Halle verstorbenen Chemikers Marchand eifrigst fortgesetzt. Gleichzeitig hörte er die Vorträge der Professoren Erman (Vater und Sohn), Weiß, Beyrich, Joh. Müller und Reichardt über Physik und Geodäsie, Krystallographie und Oryktognosie, Paläontologie und Geognosie, sowie über vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Aber ebenso wenig vergaß er, sich mit Philosophie zu beschäftigen, die er bei dem anziehend klaren Trendelenburg hörte und die er in Kant's Werken weiter verfolgte. Ich möchte hier einschalten, daß vor allen Dingen die Geschichte der Philosophie diejenige Disciplin sei, welche den wohlthätigsten Einfluß auf die pädagogische Entwickelung des Geistes übt. Was durch kein Sprachstudium erreicht werden kann, wird hierdurch erreicht: der Lernende sieht den Menschengeist vor sich wachsen, wie einen Baum, der, weil ein psychisch-lebendiger, sich immer bewußter wird, bis er auf dem neuesten Standpunkte der Welterkenntniß angekommen ist, durch tausend Irrthümer hindurch den Lernenden bis dahin mitziehend. So wächst dieser mit und wird ebenfalls sich selbst bewußt; denn er sieht, wie die Welt vor ihm schon von Tausenden nach allen Richtungen hin betrachtet wurde, um nach dem Wesen der Dinge zu forschen, das, je näher man ihm zu sein scheint, doch in immer größere Ferne gerückt wird; er lernt selbst mitsehen, mitdenken, indem er mitirrend von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart vorschreitet. Diese Geistesgymnastik scheint mir namentlich für Naturen unerläßlich, die auf einem außergewöhnlichen Wege eine Selbsterziehung an sich zu vollziehen haben; und so sehen wir auch hier wieder das Wunder, daß sich eine Natur in das vollkommen Abstrakte verlieren kann, wenn dieses Abstrakte nur sich vorstellen läßt, während das abstrakte Gebiet der Sprachen ihr doch die härtesten Prüfungen

brachte. Sonderbar genug; Physiologie und Anatomie der Pflanzen hörte der junge Student nicht, obwohl sie später gerade sein Hauptgebiet werden sollten. Eben war der berühmte Professor Meyen, auch ein aus der Apotheke hervorgegangener, rastlos thätiger Naturforscher, an der Cholera gestorben; Horkel aber, ein sonst scharfsinniger und unermüdlicher Beobachter, hatte zu hohen Alters wegen seine lehrreichen und anregenden Vorträge geschlossen, so daß sich der angehende Naturforscher gerade auf seinem Lieblingsfelde wieder zur Selbsterziehung verwiesen sah.

Auch hier sollte er auf einem Umwege dahin gelangen. Es war in seinem letzten Studienjahre, als die Berliner Universität eine Preisaufgabe „Ueber den Bau der Leber und die chemische Beschaffenheit der Galle wirbelloser Thiere" stellte. Er bereitete sich sofort auf diese Arbeit durch das Studium des klassischen Werkes über medicinische Zoologie von Brandt und Ratzeburg vor, und als er schließlich an die Arbeit ging, hatte er die Freude, eine wichtige Entdeckung zu machen. Sie bestand darin, daß er einen das Secret abführenden centralen Kanal der schlauchförmigen Leberlappen auffand und die Leber selbst aus drei Gewebe-Elementen zusammengesetzt fand. Nach diesen Untersuchungen bestand die Leber zunächst aus einer äußeren Haut (Tunica propria), welche von der allgemeinen Nährflüssigkeit durchdrungen war, die ihr in eigenen Gefäßen zugeführt wurde; zweitens aus einer inneren Haut, die bei schlauchförmigem Baue den centralen Kanal darstellt, das Secret ableitet und in die innere Auskleidung (die Schleimhaut) des Ausführungsganges übergeht; drittens aus der zwischen beiden Häuten befindlichen, das Secret bereitenden Zellen- oder Gewebeschicht. Die Arbeit selbst wurde später (1845) in den Akten der K. Leopoldinischen Akademie (Bd. 21, I.) veröffentlicht. Wenn nun aber auch die Aufgabe eine gänzlich von der Botanik abliegende war, so führte sie den Beobachter doch um so energischer dieser wieder zu; zugleich ein Beweis für die Richtigkeit seiner selbsterworbenen Erkenntniß von der innigen Verwandtschaft aller naturwissenschaftlichen Disciplinen. Es konnte nicht fehlen, daß er bei seinen Leberuntersuchungen auf die Zelle zurückzugehen hatte, die namentlich bei der Bildung des Secretes in den eigentlichen Drüsenzellen so sehr in den Vordergrund tritt. Es lag nahe für einen philosophisch geschulten Kopf, auch die Entwickelungsgeschichte der Drüsenzellen zu studiren, und als das geschehen war, so lag es nur zu nahe, die hier gewonnenen Resultate auf entsprechende Untersuchungen an pflanzlichen Zellen zu übertragen.

So kam es denn, daß Karsten im Jahre 1843 seine erste größere botanische Abhandlung vom Stapel laufen lassen konnte, welche in lateinischer Sprache über „die organische Zelle" handelte, nachdem ihr eine kleinere Arbeit „verschiedene Bemerkungen über kryptogamische Gewächse" in Wiegmann's Archiv vorausgegangen war. Es war damals gerade die Zeit, wo, besonders auf Schleiden's heftige Anregung hin, eine neue Epoche der organischen Naturwissenschaften begann, indem der Genannte mit großem Nachdrucke sich dafür erklärt hatte, daß, ohne auf die Entwickelungsgeschichte der Zelle zurückzugehen, alle Entwickelungsgeschichte der Organe, die ihrerseits doch wieder ebenso unerläßlich sei, um die Lebensgeschichte der ganzen Pflanze zu erkennen, gar keine Einsicht in das Leben des Pflanzenkörpers gewonnen werden könne. Schleiden selbst hatte schon eine sogenannte Zellentheorie veröffentlicht, die seinen Namen mit einem großen Nimbus umgab. Sie war für einen andern jüngern Naturforscher, für Schwann, damals Gelegenheit geworden, die von Schleiden im Pflanzenreiche gewonnenen Anschauungen, also in umgekehrter Weise von Karsten, auf den thierischen Leib zu übertragen, wodurch die damals noch völlig neue, Epoche machende Aufklärung gegeben wurde, daß der Thierkörper genau so aus Zellen zusammengesetzt sei, wie der Pflanzenkörper, und daß in beiden Reichen die Zelle eine ganz gleiche Ur- oder Entwickelungsgeschichte durchlaufe. Die einmal gegebene Anregung mußte folglich jeden neuen und denkenden, besonders jeden klaren Beobachter, der nicht bloß für die Form, sondern auch für ihr Leben einen Sinn hatte, in den Strudel der frischen Begeisterung reißen, die ihr Panier in der Zelle und damit eine unermeßliche Arbeit vor sich fand. Bis dahin konnte man eigentlich nur von einer anatomischen Epoche reden, deren vornehmster Vertreter Hugo Mohl war. Plan- und zusammenhangslos, mehr zufällig als vorausbedacht, flochten sich Arbeiten in sie hinein, welche die Entwickelungsgeschichte der Elemente aller organischen Körper zu ihrem Zielpunkte hatten. Durch Schleiden kam Plan in das Ganze, wenn es auch durch seine mehr kühn ersonnenen und noch kühner verfochtenen, als vorurtheilsfrei beobachteten Theorieen über Zellenbildung und Befruchtung sich später als getrübt herausstellte. Genug, die Bahn einer lebendigeren, so zu sagen, philosophischeren Forschung, eines Wissens, das, wie sich Goethe ausdrückt, in's Ganze strebt, war betreten, und auch Karsten befand sich mitten in diesem Strudel als einer der Ersten, welche den Weg betraten, und, was zu bemerken ist, selbständig wandelten. Es kam ihm nun gerade zu Gute, was ihm früher hinderlich gewesen war: befreit von den Schlacken und Vorurtheilen der Schule, hatte sich in ihm bei jedem Schritte die Selbständigkeit seines Urtheiles entwickeln müssen, weil er bei seiner Selbsterziehung desselben schlechterdings gar nicht entbehren konnte. Mit dieser Eigenschaft ausgestattet, sehen wir ihn aber auch sogleich zu eigenen Resultaten gelangen. Während man früher die Zelle für weiter nichts, als ein einfaches Bläschen gehalten hatte, zeigte sie sich nun aus dreierlei Häuten zusam-

mengesetzt. Es ist sehr sonderbar, daß diese Epoche machende Beobachtung im J. 1843 an Karsten ihren dritten selbständigen Urheber fand, indem gleichzeitig Kützing in Nordhausen und Th. Hartig in Braunschweig unabhängig von einander Aehnliches gefunden und in dem gleichen Jahre bekannt gemacht hatten. Wie weit sie in dem Speciellen von einander abweichen, gehört nicht hierher. Karsten ging sofort über die bloße Erscheinung hinaus und suchte diese merkwürdige Eigenthümlichkeit von in einander geschachtelten Zellen durch die Entwickelungsgeschichte zu erklären. Auf diese hin erklärte er ganz kategorisch, daß sich Zellen, entgegengesetzt der herrschenden Ansicht, weder durch Theilung mittelst Querwänden, noch durch Sprossenbildung älterer, sondern nur als Bläschen innerhalb älterer Mutterzellen entwickeln, um in denselben aufschwellend oft das ganze Innere der Mutterzellen auszukleiden. Immer sei folglich die neue Zellenbildung eine sogenannte endogene, d. h. Zelle in Zelle vor sich gehende. Wie sich indeß eine Zelle aus einer gleichmäßigen Flüssigkeit zu bilden vermöge, da die Bildung einer solchen nicht mit der Entstehung eines Krystalles zusammenfällt, sei bis jetzt unerklärbar. Damit trat Karsten der damals von Schleiden begründeten Zellentheorie entgegen, daß eine Zelle sich auf höchst mechanische Weise mittelst eines Zellenkernes (Cytoblasten) bilde, dessen äußere Haut sich einfach ausdehne und den übrigen Stoff des Kernes zu seiner Bildung dabei verzehre, während Karsten diesen Zellenkern nur als eine dritte nicht ausgebildete Zelle gelten läßt. Ich werde, um der Wichtigkeit des Gegenstandes willen, genöthigt sein, im nächsten Artikel noch weiter auf diese vorgetragenen Meinungen einzugehen.

Vorläufig interessirt uns hier nur die Thatsache, daß der junge Beobachter mit der ganzen Arbeit über die organische Zelle ein abgeschlossenes Ganzes der Lebensgeschichte der Zelle zu geben versuchte, indem er nicht nur im Pflanzen-, sondern auch im Thierreiche seine Beobachtungen machte und dabei die Arbeiten seiner Vorgänger auf das Gründlichste beleuchtete. So stellte er sich schon bei seiner ersten Arbeit als ein ebenso selbständiger und tüchtiger Beobachter, wie als ein kritischer Kopf heraus, der sich selbst von den damals hochgehenden Wogen Schleiden'scher Theorieen nicht im Mindesten verblüffen ließ, was nicht Viele aus jener Zeit von sich werden behaupten können. Er hatte darum auch allen Grund, die Arbeit zu einer Inaugural-Dissertation, d. h. zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde zu benutzen; und so empfing er denn nach allen Regeln der akademischen Formalitäten am 19. August 1843 aus den Händen seines philosophischen Lehrers Trendelenburg das Diplom dieser ersten und unerläßlichen Würde für ein Weiterschreiten auf rein wissenschaftlichem, besonders akademischem Berufswege magna cum laude. Leider nur verlangte dieselbe akademische Pedanterie, daß die Arbeit, altem Herkommen gemäß, in lateinischer Sprache geschrieben war. Dies konnte dem allgemeineren Bekanntwerden nicht förderlich sein und war es auch nicht. Denn selbst, als er sie dem berühmten Mohl zugesendet, beklagte derselbe in der „Botanischen Zeitung" die Wahl der lateinischen Sprache, und als er sie dann kurz kritisirte, hatte es der Verfasser zu beklagen, daß, wie er 22 Jahre später sagte, wo er sich aus diesem Grunde genöthigt sah, die ganze Arbeit in's Deutsche zurückzuübersetzen, die Kritik Mohl's voller Mißverständnisse war, die nur auf die lateinische Sprache geschoben werden konnten. Nur das Eine mußte den Verfasser trösten, daß der ausgezeichnete Mohl ihm trotzdem die wissenschaftlichen Sporen gab und ihn ein „tüchtiges Beobachtungstalent" nannte.

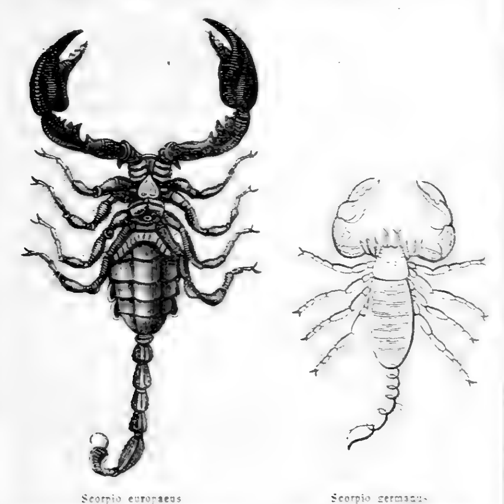
Der Skorpion.

Von Prof. J. Milde.

Zu denjenigen Thiergestalten, welche bei einem Besuche im Süden die Aufmerksamkeit ganz besonders auf sich ziehen, gehört wegen seiner eigenthümlichen Gestalt und wegen seines Rufes unstreitig der Skorpion. Wer das Thier kennen lernen will, begleite uns auf einem kleinen Spaziergange am Fuße der Felsen zwischen den Dörfern Gratsch und Algund bei Meran. Wir schlagen anfänglich denselben Weg ein, den wir schon einmal gewandert sind, als wir die Cicaden zu hören ausgingen, steigen aber nicht in die Höhe, sondern verfolgen den schmalen Fußpfad zwischen Weingärten hin, bis wir in eine schattige Schlucht gelangen, in deren Hintergrunde sparsames Wasser über die senkrechten Felsen herabrieselt. Ueber uns wölben stattliche Nußbäume und Kastanien ihre ausgebreiteten Kronen und gewähren bei der fast unerträglichen Hitze einen köstlichen Schatten. In dem zersetzten Glimmerschieferfelsen am Abhange wurzeln der Zorgelbaum der Tiroler (Celtis australis), die behaarte Eiche (Quercus pubescens), der Blasenstrauch (Colutea arborescens) neben der strauchartigen Kronenwicke (Coronilla Emerus). Woher die zahlreichen, im Grase zerstreut umherliegenden, angefressenen, unreifen Wallnüsse kommen, wird uns der Bauernknabe sehr gern mittheilen, welcher sich in der Nähe damit beschäftigt, durch Schwefelmehl den Weinstock vor dessen größtem Feinde, dem Traubenpilze, zu sichern. Es ist der Grell der Tiroler, das uns Norddeutschen un-

ter dem Namen Siebenschläfer (Myoxus Glis) bekannte Nagethier, welches Nachts zum Verdrusse der Bauern die Nußbäume plündert. Dafür wird aber der Räuber nicht selten in aufgestellten Holzröhren gefangen, in die er schlaftrunken des Morgens kriecht, um den Tag über auszuruhen. Den Tirolern, die ja bekanntlich sogar alle Arten Singvögel verzehren, liefert „der Greil" einen willkommenen Braten.

Unsere Hauptaufmerksamkeit aber haben wir jetzt den an den Seiten der Schlucht von Bauern aufgehäuften Steinhaufen zuzuwenden, welche im Sommer den Lieb-



Scorpio europaeus Scorpio germanus

lingsaufenthalt des Skorpions bilden. Hier sitzt das Thier den Tag über ruhig auf der Unterseite der Steine und geht erst des Nachts seiner Nahrung nach. Wir wälzen jetzt jenen großen, etwas hohl liegenden Stein vorsichtig um. Richtig! da sitzt ein Prachtexemplar des Skorpions, kohlschwarz, den langen, knotig gegliederten Schwanz im Bogen vollständig auf den Rücken zurückgekrümmt und diesem anliegend, den Stachel des Schwanzes wie zur Abwehr nach oben gerichtet. Die ganze Körpertracht des Thieres ist so eigenthümlich und auffallend, daß sie mit der keines anderen verglichen werden kann. Der Leib theilt sich eigentlich nur in zwei Hauptheile, einen etwa 10 Linien langen und 4 Linien breiten Vordertheil und einen 8 Linien langen und 1 Linie breiten, knotigen, sechsgliedrigen hinteren Theil, den Schwanz. Das letzte Glied desselben besteht aus einer länglichen, etwas behaarten Blase, die in einen abwärts gekrümmten Stachel ausgeht, der eine äußerst feine Oeffnung besitzt, um das milchweiße Gift herauszulassen. Der vordere, breitere Körpertheil, das sogenannte Kopfbruchstück, besteht aus 7 breiten Ringen, welche die 4 Paare fünfgliedriger, sparsam behaarter Beine tragen. Der eigentliche Fuß besteht aus 3 Gliedern, von denen das letzte in eine Doppelkralle ausgeht. Am Grunde des vierten Beinpaares sitzen ein Paar eigenthümliche kammförmige Organe, deren Funktion noch nicht vollkommen aufgeklärt ist. Die nächstfolgenden 4 fußlosen Körperringe zeigen unterseits auf beiden Seiten einen schiefen Spalt, der zu den acht Lungensäcken des Thieres führt. Unsere besondere Aufmerksamkeit verdient aber der vordere Theil des Thieres. Wir bemerken hier vorn ein Paar Linien lange, gegliederte Organe, deren Ende einer Krebsscheere gleicht. Vier Glieder verleihen diesem Organe eine große Beweglichkeit; die eigentliche Scheere besteht aus 2 Fingern, von denen aber das bewegliche Glied nicht, wie bei der Krebsscheere innen, sondern außen sitzt. Diese Scheere ist für das Thier in der That von großer Wichtigkeit; denn mit ihr ergreift es zuerst seinen Raub, der nur aus lebendigen Thieren besteht, die oft viel größer als der ganze Skorpion sind und vergiftet sie dann erst, indem er seinen Schwanzstachel in bohrender Bewegung in sie hineintreibt. Dieser ganze Fangapparat ist nicht, wie bei den Krebsen, aus einer Umwandlung des ersten Fußpaares hervorgegangen, sondern aus einer solchen der Unterkiefertaster, während die Kieferfühler, welche zwischen den zwei großen Scheeren vorn an dem abgestutzten Vorderkörper sitzen, zwar gleichfalls in Form 2 dicht nebeneinanderstehender Scheeren erscheinen, aber nur 1 Linie lang sind. Dicht neben diesen letzteren, am Rande des Kopfbruststückes sitzen beiderseits je 2 kleine und mitten auf dem Scheitel desselben 2 etwas größere, einfache Augen, im Ganzen also sechs.

Sehen wir nun, wie sich der Skorpion verhält, wenn er in seiner Ruhe gestört wird. Ist der Stein behutsam umgewälzt, so bleibt das Thier ruhig sitzen, den Schwanz auf den Rücken gelegt und man hat jetzt die beste Muße, es ohne jede Gefahr zu fangen, indem man es am Schwanzstachel ergreift. Jetzt erst wird der Skorpion unruhig, windet sich hin und her und sucht mit den Scheeren zu zwicken; aber er ist ganz und gar nicht im Stande, auch nur die Haut zu ritzen. Stört man dagegen das Thier in seiner Ruhe, ohne es weiter zu reizen, so kriecht er, wie ein Käfer, mäßig schnell von der Hand auf den Arm, ohne auch nur den Versuch eines Angriffes mit seinem Giftstachel zu machen. Welcher Art die Nahrung ist, von der der Skorpion lebt, darüber gibt uns der Steinhaufen die beste Auskunft. Bei einem noch nicht 2 Zoll langen Skorpione finden wir sogar den deutschen Riesenlaufkäfer (Procrustes coriaceus) angefressen, also selbst dieses Thier, welches den Skorpion an Körperkraft weit übertrifft, wird von dem Gifte des Skorpions bezwungen. Namentlich sind es aber Spinnen, Regenwürmer, Asseln und unter diesen eine schöne, nur im Süden vorkommende, orangegefleckte Art

(Glomeris rufoguttata Koch), die man oft in ganzen Colonieen unter den Steinen antrifft, und erwiesenermaßen die Nahrung des Skorpions ausmachen. Daß das Thier von den Tirolern nicht gern gesehen und sogar gefürchtet wird, darf uns nicht befremden; verfolgen sie doch sogar die besten Freunde ihrer Weinanlagen und Gärten, die nützlichen Kröten, auf die unbarmherzigste Weise, wo sich diese nur blicken lassen. Sicher aber hat der Tiroler Skorpion wenigstens den üblen Ruf, in welchem er steht, nicht verdient; obgleich er in den Wohnungen, namentlich auf dem Lande gar nicht selten ist, und des Nachts an den Wänden herumläuft, um Jagd auf Spinnen und Fliegen zu machen, so ist mir, der ich selbst Hunderte gefangen habe, niemals ein Fall vorgekommen, daß er einem Menschen einen erheblichen Schaden zugefügt habe. In Italien soll das Thier wirklich gefährlicher sein, und läßt sich hier ein Skorpion blicken, so sucht man ihn zu fangen und steckt ihn, wie ich in Venedig und anderwärts gesehen, in ein Fläschchen mit Olivenöl, welchem er die Kraft verleihen soll, Skorpionsstiche unschädlich zu machen. Als ich Ende Juni in das Eisackthal kam, erfuhr ich, daß daselbst im Dorfe Clausen Skorpione gesammelt und 100 Stück für 1 Gulden nach Italien verkauft werden. —

Die Naturforscher haben den europäischen Skorpion in mehrere Arten getheilt, die von Andern wieder vereinigt werden. Da ich mich mit besonderer Vorliebe mit der Naturgeschichte dieses Thieres beschäftigt habe, so dürften meine Mittheilungen nicht ohne einiges Interesse sein. An den heißen Abhängen des Thales fand ich stets immer nur ein und dasselbe Thier, welches sich vor Allem durch seine besondere Größe auszeichnet, indem es über 2 par. Zoll lang wird. Seine 5 vorderen Schwanzglieder haben 5 Kiele, an jedem Brustkamme finden sich 8 — 10 Zähne und an dem vierten Tastergliede 12 Grübchen, jedes mit einer Borste. Herr Dr. Koch aus Nürnberg, der große Kenner der spinnenartigen Thiere, machte mich auf diese Unterschiede besonders aufmerksam und bezeichnete diesen Skorpion als Scorpius italicus Hrbst. Besucht man jedoch die kälteren, westlichen und nördlichen Lagen bis 4000 F., dann begegnet man unter Steinen, alter Rinde und in Ruinen einem Thiere, welches sogleich einen etwas verschiedenen Eindruck macht. Es ist constant viel kleiner, die Glieder des Schwanzes haben keine Kiele, an jedem Brustkamme finden sich höchstens 7 Zähne und an der Unterseite des vierten Tastergliedes finden sich 5 Grübchen, jedes mit einer Borste. Es ist dies der Scorpius germanus Schaeff. Als ich das für den Naturforscher so interessante Bad Razzes in Südtirol besuchte, war dieses Thier eines der ersten, welches meine besondere Aufmerksamkeit erregte. Mitte Juli fing ich mehrere Exemplare, die ihre schneeweißen Jungen, gleich einer Aeneasratte, auf dem Rücken mit sich herumtrugen. Im Passeyrthale ist das Thier namentlich unter alter Rinde in der Region der Alpenrosen (Rhododendron ferrugineum) nicht selten, zuletzt sah ich diese Art noch auf dem pflanzenreichen Hügel in der Nähe der Adelsberger Grotte in Krain, welcher die Trümmer der Burg Sorié trägt. Wahrscheinlich ist es derselbe Skorpion, der ausnahmsweise noch in Nordtirol an sehr geschützten Stellen bei Innsbruck vorkommt.

Bei Razzes, namentlich in der verfallenen Burg Hauenstein, lebt der Skorpion in Gesellschaft eines kleinen, höchst seltsamen Verwandten, eines After-Skorpions von der Größe und Färbung einer kleinen Stubenwanze. Dieses Thierchen zeichnet sich vor Allem durch die Art seines Ganges vor dem Skorpion aus und als After-Skorpion fehlt ihm der Schwanz, sein Körper ist am Ende breit abgerundet, gleicht somit am meisten dem bekannten Bücher-Skorpion. Geht das Thier langsam vorwärts, so unterscheidet sich sein Gang in Nichts von dem der meisten Insekten, und dies ist seine gewöhnliche Gangweise, die sich aber plötzlich ändert, wenn das Thier verfolgt oder gereizt wird, es geht dann reißend schnell rückwärts, aber stets in gerader Richtung. Später hatte ich in Meran noch oft Gelegenheit, dieses sonderbare Thierchen in Menge zu beobachten, es wohnt hier zahlreich, tief unter dem Schutte eines verlassenen Steinbruches vergraben, in Gesellschaft augenloser Spinnen. So häufig der Skorpion im Sommer an passenden Oertlichkeiten vorkommt, so spurlos ist er im Winter verschwunden. Wahrscheinlich verkriecht er sich wegen der Kälte in unzugängliche Spalten und Ritze. Ich fand wenigstens wiederholt Exemplare im Winter tief in Glimmerschieferfelsen versteckt, die zu zertrümmern mir gelungen war.

Ueber Farbenerscheinungen.

Von Theodor Gerding.

3. Eigenthümliche Farben, insbesondere Farbenbildung bei den Pflanzen.

Erster Artikel.

Die natürlichen Farben der Körper sind es besonders, welche unser Auge in der Natur ergötzen, da sie, wie erwähnt, vorzugsweise der Pflanzenwelt ihren Glanz und ihre Pracht verleihen, und da sie dauernder auftreten, als die nur dann und wann erscheinenden prismatischen Farben. Wenn auch Licht und Wärme als mäch-

tige Agentien wesentlich für die herrliche Farbenpracht der Pflanzenwelt zu betrachten sind, wenn wir auch ohne Licht eine Färbung nicht wahrzunehmen vermögen, und ohne Wärme eine üppige Vegetation nicht stattfinden kann, wenn auch der Einfluß der Atmosphärilien, des Sauerstoffs, der Kohlensäure, des Ammoniaks, ohne Zweifel nüancirend auf die Farben der Pflanzen wirkt, so ist es doch keine Frage, daß der Bau der gefärbten Pflanzentheile als ein wesentliches Bedingniß zu betrachten ist, und daß der Grund der verschiedenen Färbung in der Individualität der verschiedenen Pflanzen liegt. Sonst müßten natürlich alle unter einem und demselben Breitegrade, unter einem und demselben Winkel der Bestrahlung, sowie auf einem Boden von gleicher Beschaffenheit wachsenden Pflanzen oder vielmehr die Blumen derselben mit einer gleichen Farbe begabt sein.

Uebereinstimmend sind allerdings die Pflanzen hinsichtlich der grünen Färbung oder des Blattgrüns, und diese Färbung scheint von einer allgemeinen Ursache herzurühren.

Es ist hinreichend bekannt, daß unter Einwirkung des Lichtes vermittelst der Spaltöffnungen der Blätter Kohlensäure eingeathmet, in ihre beiden Bestandtheile, Kohlenstoff und Sauerstoff zerlegt, und ersterer der Pflanze als Nahrungsstoff einverleibt wird, letzterer aber während der Nacht ausgehaucht wird. — Sowie das junge Pflänzchen aus der Oberfläche der Erde emporragt und das Tageslicht erblickt, beginnt durch die sich entwickelnden, an die Stelle der Samenlappen tretenden Blätter die Athmung und mit ihr eine grüne Färbung der Pflanzentheile. Die Bildung des Blattgrüns tritt also gleichzeitig mit der Einwirkung des Lichtes und der Kohlensäure der atmosphärischen Luft ein, wodurch der erwähnte Proceß veranlaßt wird. Es ist zwar vorgekommen, daß auch Pflanzen in der Dunkelheit grünen, aber die Farbe ist stets weit blasser und matter, als die der dem Einfluß des Tageslichtes ausgesetzten Pflanzen. — Wie wohlthuend die Kohlensäure auf die Pflanzenwelt einwirkt, davon können wir uns sehr schön überzeugen, wenn wir die in einem kalkhaltigen oder kalkreichen Boden (z. B. in einem Muschelkalkgebilde der Trias) entspringende, zu einem Bächlein sich gestaltende Quelle in ihrem Laufe verfolgen. Nicht allein Luftbläschen, sondern auch Blasen von Kohlensäure werden wir, mehr oder minder rasch aufeinander folgend, aufsteigen sehen, weil der in dem Quellwasser enthaltene oder gelöste zweifach-kohlensaure Kalk (dadurch entstanden, daß kohlensäure-haltiges Regenwasser in den Kalkboden einsickerte und den an und für sich in kohlensäurefreiem Wasser fast unlöslichen oder schwerlöslichen einfach-kohlensauren Kalk, wie er in der Erdrinde enthalten ist, aufnahm) in Berührung mit der höheren Lufttemperatur einen Theil oder vielmehr ein Mischungsgewicht Kohlensäure nach und nach entweichen läßt, während wiederum der sehr schwerlösliche einfach-kohlensaure Kalk sich ausscheidet. — An den Ufern solcher Quellen oder Bäche, aus deren Wasser Kohlensäure sich entwickelt, sehen wir die daselbst wachsenden Pflanzen mit einem weit üppigeren und lebhafteren Grün bekleidet, als solche, welche an andern feuchten Stellen wachsen.

Wie aber das unser Auge fesselnde und die ganze Pflanzenwelt zierende Blattgrün erzeugt wird, bleibt immer noch ein schwierig zu lösendes Problem, so daß die darüber ausgesprochenen Ansichten nur als Vermuthungen betrachtet werden können. Den Annahmen Mancher zufolge soll im Zellsaft ein farbloser Stoff enthalten sein, welcher durch Oxydation unter Einwirkung des Lichts in Blattgrün übergeht, wofür allerdings die Thatsache spricht, daß das Blattgrün durch Wasserstoff im Augenblick des Freiwerdens entfärbt wird und in diesem entfärbten Zustande an der Luft sich wieder grün färbt. Jedoch ist dieses Chromogen (Farbeerzeuger) oder diese farblose Grund- oder Urmaterie des Blattgrüns bis jetzt noch nicht dargestellt worden. Andere leiten die Bildung des Blattgrüns aus stickstoffhaltigen Substanzen ab, und wieder Andere sind der Ansicht, daß das Blattgrün aus dem Stärkemehl entstehe, indem dieses in Wachs, einen steten Begleiter des Blattgrüns, umgewandelt werde. Eine solche Metamorphose kann jedoch nur durch einen Reductionsproceß des Stärkmehls veranlaßt werden, da das Wachs eine an Sauerstoff weit ärmere Substanz ist, als letzteres. Ein Theil des freiwerdenden Sauerstoffs soll nach Mulder die farblose Grundmaterie des Blattgrüns oxydiren, während der Ueberschuß gasförmig entweicht oder abgeschieden wird. Jedoch läßt sich Bestimmtes hierüber nicht sagen, und es wäre in der That noch manche andere Erklärung zulässig. Indessen steht es doch fest, daß alle blattgrün-haltigen Pflanzentheile unter dem Einfluß des Lichts Kohlensäure einathmen und Sauerstoff aushauchen. Entbehren hingegen die Pflanzen des Blattgrüns oder die blattgrün-enthaltenden Theile des Einflusses des Lichtes, so erfolgt die Einathmung von Kohlensäure nicht, sondern ein Aushauchen von Sauerstoff. Diese Aushauchung kann nun zwar zum Theil von der durch die Blätter oder Wurzeln absorbirten Luft herrühren, wird aber größtentheils durch die direkte Zersetzung der während des Tageslichtes von den Blättern absorbirten Kohlensäure, wie von der durch die Wurzel aufgenommenen, in Wasser gelösten Kohlensäure erhalten; es kann aber auch durch die Reduction gewisser sauerstoffreicher organischer oder anorganischer Stoffe der Sauerstoff frei geworden sein. Da nun beobachtet worden ist, daß die grünen Theile Sauerstoff nicht aushauchen, sobald die sie umgebende Luft der Kohlensäure ermangelt, so läßt sich daraus schließen, daß der größere Theil des ausgehauchten Sauerstoffs von der absorbirten zersetzten Kohlensäure herrührt.

Wir müssen nun offen gestehen, daß diese hier angedeuteten Ansichten sämmtlich noch einer weiteren Bestätigung bedürfen, wie wir uns auch nicht verhehlen, daß über die übrige Farbenpracht eine Klarheit bisher nicht gewonnen wurde.

Räumen wir den ausgesprochenen Vermuthungen über die Bildung des Blattgrüns auch wirklich einige Richtigkeit ein, so kommen doch bekanntlich auch andere Färbungen der Blätter, und zwar vorzugsweise im Herbste vor, wo wir die verschiedensten Nüancen von Roth und Gelb kurz vor dem Abfallen der Blätter der Laubhölzer wahrnehmen.

Zur Zeit der vollkommenen Entwickelung der Pflanze, wo die Blüthenknospen sich zu entfalten beginnen, sehen wir ein von der grünen Färbung abweichendes Colorit, oftmals in mannigfaltiger Art auftreten, und häufig stufenweise mehr oder weniger rasch die grüne Farbe in die der Blüthen übergehen. Ja, die grüne Farbe bildet in der Blumenkrone sogar eine Ausnahme, es wechseln vielmehr Weiß, Gelb, Roth, Violett, Blau in den verschiedensten prachtvollsten Nüancirungen mit einander ab, wofür gewisse Grundfarben angenommen worden sind, über deren muthmaßliche Erzeugung manche schöne Idee zu Tage gefördert worden ist. Am liebsten stützt man sich dabei auf die Abänderungen des Blattgrüns. Es sollen nämlich auf diese Weise bestimmte Farbstoffe, Blumengelb und Blumenblau genannt, entstehen und nun in verschiedene Nüancen übergehen, so daß aus einem abgeänderten Stoff sämmtliche Farben der Pflanzen entstehen müßten. Jedoch findet sich das Blattgrün nicht in den Schichten der Oberfläche der Epidermis oder Oberhaut, wo wir die färbenden Stoffe wahrnehmen, sondern es ist tiefer gelegen, und dann haben auch Erfahrungen und Untersuchungen gelehrt, daß es in den gefärbten Theilen der Pflanze mehrere verschiedene Stoffe gibt. Allerdings hat man wohl auch die Ansicht ausgesprochen, daß alle Pflanzen in den Zellen, welche in dem unter der Epidermis liegenden Zellgewebe vorhanden sind, einen blaßgelben Saft bilden, der durch Sauerstoff, besonders unter dem Einfluß des Lichtes und von Alkalien, sich immer dunkler färbt. Der in diesem Saft enthaltene Stoff soll während der Vegetation durch die Vereinigung mit fetten Substanzen unlöslich werden und die verschiedenen gelben Farben der Blätter und Blumen hervorbringen, indem sowohl das Licht als auch der Sauerstoff nach längerer Einwirkung eine Nüancirung hervorrufen. Dieser Einfluß, sowie der mancher anderer Agentien, ist wohl nicht hinweg zu leugnen; es würde aber voreilig sein, wenn man auf vereinzelte, wirklich beobachtete Thatsachen eine durchgreifende Theorie aufbauen wollte.

Diese Idee, nach welcher für alle Pflanzen die Bildung eines gelblich gefärbten Pflanzensafts angenommen wird, ließe sich allerdings wohl mit mehreren Thatsachen in Einklang bringen; jedoch läßt sich keineswegs behaupten, daß in allen Pflanzen ein und derselbe gelbe Saft enthalten sei, denn dann müßten natürlich die Pflanzen unter gleichen Umständen und Einflüssen auch gleiche Farben bilden.

Die von Blumengelb gefärbten Blätter und Blüthen sollen durch die darüberliegenden Zellen, welche ihr Entstehen einer neueren Verbindung verdanken und mit einem von einer Säure gerötheten Blumenblau angefüllt sind, eine rothe Färbung erhalten; jedoch nimmt man keine grünen und blauen Farben wahr, welche nach einer solchen Voraussetzung den rothen vorangehen müßten. Durch derartige Betrachtungen wurde man nun veranlaßt, daran zu zweifeln, daß Blattgrün, Blumenblau und Blumenroth abgeänderte Zustände eines und desselben Stoffes sein können, und dieser Zweifel wurde sehr bald durch die Darstellung verschieden gefärbter Pflanzenfarbstoffe noch mehr unterstützt. Solche waren namentlich das Blattroth und Blattgelb, von denen sich das Letztere wesentlich von dem früher angenommenen Blumengelb unterscheidet.

Hiernach, sowie in Folge der bereits mehrfach dargestellten Farbstoffe, müssen wir zu dem Schluß gelangen, daß in den gefärbten Theilen der Pflanzen manche verschiedene Stoffe enthalten sind, die eine solche mannigfaltige Färbung veranlassen, selbst wenn wir auch nicht in Abrede stellen können, daß bestimmte Farbstoffe, sowie das Blattgrün, besonders vorherrschen.

Mehrfache Thatsachen haben uns belehrt, daß gewisse Stoffe in den Pflanzen sich finden, welche, wenn sie auch nicht als eigentliche Farbstoffe betrachtet werden dürfen, doch zu diesen in gewisser Beziehung stehen. Man hat diese Stoffe, weil unter gewissen Einflüssen wirkliche Farbstoffe oder Pigmente aus denselben sich erzielen lassen, Chromogene oder Farbeerzeuger genannt, und es dürfte, da sie die Grundlage oder den primitiven Zustand der eigentlichen Pigmente bilden, die Bezeichnung „Urmaterien" nicht unberechtigt sein. Es läßt sich sogar annehmen, daß sämmtliche vegetabilische Farbstoffe in einer gewissen Lebens- oder Bildungsperiode der Pflanze in dem Zustande eines Chromogens sich befinden und daß in bestimmten Perioden des Lebensprocesses der Pflanze oder beim Absterben derselben aus den Chromogenen Farbstoffe erzeugt werden, daß aber auch die Atmosphärilien je nach Umständen hierbei insofern eine gar wichtige Rolle spielen, als sie ohne Zweifel nüancirend auf die hervorgetretenen Farbstoffe einwirken. So ist z. B. der Erfahrung gemäß nicht in Abrede zu stellen, daß unter Umständen die Vereinigung mit dem Sauerstoff der Luft und auf der andern Seite die Entziehung von Sauerstoff, also Oxydation und Desoxydation wesentlich zur Bildung der Pigmente beitragen. Indessen haben ausgedehnte Forschungen, auf das Experiment gestützt, den Verfasser schon in der Mitte des vorigen Jahrzehends gelehrt, daß der Umwandlung der Chromogene in eigentliche Pigmente ein bestimmtes Verhältniß derselben zu einander zum Grunde liegt, und daß durch einen langsamen, naturgemäßen geheimnißvollen Proceß im Haushalte der Pflanze die in dem jungen Pflänzchen schlummernden Chromogene nach und nach in eigentliche Pigmente umgewandelt werden, die dann unter den verschiedenen Einflüssen der Atmosphäre der Natur sowohl in den Tropengegenden, als in unserm Klima während der schöneren Jahreszeit ihren herrlichen Glanz verleihen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Die Natur

Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 18. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 3. Mai 1871.

Ein vergessener deutscher Naturforscher.

Von Rudolph Müldener.

Dritter Artikel.

Ueber die 16 Tage nach ihrer Ankunft in Jeddo erfolgte Audienz der Gesandtschaft bei dem Kaiser Tsinajosiko berichtet Kämpfer, wie folgt:

„Zuerst wurden die für den Kaiser bestimmten Geschenke von den Oberkommissarien und dem Bingo oder Bengo, der früher des Kaisers Aufseher und Vormund gewesen und jetzt sein Liebling und vertrautester Minister war, in dem großen Audienzsaale, wo sie der Kaiser in Augenschein nehmen sollte, Stück für Stück auf besondern Tischen ausgelegt; sie bestanden in kostbaren Stoffen, Tinto- und spanischen Weinen, Calamback, borneischem Campher u. s. w. Dann kamen 3 Hausbediente des Nangasackischen Gouverneurs, unser Dosin oder Unterführer, zwei Nangasackische Stadtboten und des Dolmetschers Sohn, alle zu Fuß; wir 3 Holländer (Kämpfer, ein Kaufmann und der Sekretär) zu Pferde, jeder in einem schwarzen, seidenen Mantel, als europäischem Ehrenkleide, jedes Pferd von einem Diener zu Fuß geführt; hinter uns her kam unser Resident, Herr van Butenheim, in einem Norimon und der Oberdolmetsch in einem Cango; unsere Leibdiener folgten nebenher. In die erste mit Wall und Mauern befestigte Burg kamen wir über eine große, mit messingenen Knöpfen gezierte Brücke, unter der ein großer, mit vielen Fahrzeugen bedeckter Strom nordwärts um die Burg floß; die hier wachthaltenden Soldaten hatten über ihren schwarzseidenen Kleidern zwei Säbel hängen und saßen niederhockend in guter Ordnung."

„Durch die erste kamen wir in die zweite gleich feste Burg, deren Pforten, Wachten und Paläste noch weit ansehnlicher waren, und durch diese wieder über eine

lange, steinere Brücke zu der eigentlichen Residenz, wo wir an der großen Schloßwache bis auf Weiteres warten mußten, während 2 Hauptleute von der Wache uns sehr freundlich empfingen und uns Thee und Taback vorsetzten. Nachdem nun während einer Stunde die Reichsräthe vorbei in das Schloß passirt waren, wurden wir über einen viereckigen, mit zwei prächtigen Pforten verschlossenen Platz in den eigentlichen Residenzpalast, und zwar in den mit vergoldeten Pfeilern, Wänden und Vorhängen prächtig ausgeputzten Wartesaal geführt. Als wir hier eine gute Stunde gesessen, holten die beiden Commissarien und der Bingo unsern Residenten in den Audienzsaal, ließen uns aber zurück. Kaum daß er hineingetreten sein mochte, gab eine überlaute Stimme mit „Hollanda Capitain" das Zeichen, daß er sich nähern und seine Ehrerbietung bezeugen sollte, worauf er zu dem nur etwas erhöhten Sitzplatze der kaiserlichen Majestät, die mit untergeschlagenen Beinen dasitzt, auf Händen und Füßen herbeikroch, das Haupt bis zum Boden neigte und sich ganz stillschweigend ebenso und wie ein Krebs wiederum kriechend zurückzog. Hierin besteht die ganze Ceremonie bei der mit so vielen Umständen vorbereiteten Audienz."

„Vormals hatte die ganze Sache hiermit ihr Bewenden. Seit 20 Jahren aber hat man angefangen, die ganze Gesandtschaft nach der ersten Audienz tiefer in den Palast einzuführen und sie der Kaiserin, den Prinzessinnen von Geblüt und den übrigen Hofdamen zum Vergnügen und zur Betrachtung vorzustellen, wobei der Kaiser nebst den Frauenzimmern hinter seidenen Jalousievorhängen verdeckt sitzt, die Reichsräthe und übrigen hohen Beamten aber öffentlich zugegen sind."

„Nicht weit von uns zur rechten Hand saß der Kaiser mit seiner Gemahlin, deren Gesicht ich ein paar Mal, während ich auf kaiserlichen Befehl etwas tanzte, als sich der Vorhang mit einer kleinen Oeffnung beugte, erblicken und eine bräunliche, runde, schöne Gestalt mit europäischen schwarzen Augen voller Feuer und Leben an ihr wahrnehmen, auch nach Verhältniß ihres Kopfes eine große Statur und ein etwa 36jähriges Alter muthmaßen konnte. Doch das war erst später. Zuerst mußte jeder von uns gegen die Seite, wo sich der Kaiser aufhielt, und die man uns anwies, seinen Respekt auf japanische Manier mit bis zur Erde gebücktem Haupte herzukriechend, bezeugen. Dann stattete unser Resident seinen unterthänigsten Dank für die Gnade ab, daß uns der freie Handel in Japan bisher vergönnt gewesen, was der Dolmetscher mit auf der Erde liegendem Gesicht in japanesischer Sprache wiederholte, so daß es der Kaiser hinter seinem Vorhange hören konnte, dessen Antworten und Reden der Bengo dem Dolmetscher wieder vorsprach. Zuerst kamen noch die Fragen an jeden, wie alt er und wie sein Name sei; was jeder, da man ein europäisches Schreibzeug bei sich hatte, aufzeichnen und dem Bengo hinreichen mußte, welcher den Zettel nebst dem Schreibzeuge dem Kaiser unter der Decke hin einhändigte. Unser Resident wurde gefragt: wie weit Holland von Batavia? Batavia von Nangasacki? ob der General auf Batavia oder der Prinz in Holland mächtiger sei? und ich: welche innerliche und äußerliche Gebrechen ich für die schwersten und gefährlichsten hielte? wie ich mit den Krebsschäden und innerlichen Geschwüren zu Werke ginge? ob ich nicht auch, wie die chinesischen Aerzte seit vielen Jahrhunderten gethan, einem Mittel zum langen Leben nachgespürt, oder ob nicht andere europäische Aerzte bereits ein solches aufgefunden? Ich antwortete, daß unsere Aerzte noch täglich studirten, das Geheimniß zu entdecken, wie der Mensch seine Gesundheit bis zu einem hohen Alter erhalten möchte. Man fragte weiter: welches denn für's beste dazu gehalten würde? Antwort: das letzte sei allezeit das beste, bis die Erfahrung ein anderes lehre. Frage: welches denn das letzte? Antwort: ein gewisser Spiritus, der bei mäßigem Gebrauche die Feuchtigkeiten flüssig erhalte und die Lebensgeister aufmuntere und stärke. Frage: wie selbiger genannt werde? Antwort: sal volatile oleosum Sylvii. Da ich wußte, daß alles, was bei den Japanern Achtung erwerben soll, einen langen Namen und Titel haben muß, so wählte ich diese Benennung um so eher, die ich auch etliche Mal wiederholen mußte, da man sie hinter der Matte nachschrieb. Frage: wo er denn zu bekommen, und wer ihn erfunden? Antwort: in Holland der Professor Sylvius. Frage: ob ich ihn auch zu machen wüßte? Hier befahl mir unser Herr Resident mit einem Winke, nein zu sagen; ich antwortete aber: o ja, aber nicht hier. Frage: ob er auf Batavia zu bekommen? Antwort: ja! womit denn der Kaiser verlangte, daß mit den nächsten Schiffen eine Probe übersandt werden sollte, die auch unter dem Namen im folgenden Jahre wirklich überkommen ist, in der That aber nichts anderes war, als ein unlieblicher spiritus salis ammoniaci mit Gewürznelken abgezogen. Wie nun der Kaiser anfänglich uns gegenüber bei den Frauenzimmern weiter von uns gesessen, so veränderte er jetzt seinen Platz und setzte sich zur Seite hinter der Hängematte näher zu uns, hieß uns unsere Mäntel ablegen und aufrecht sitzen, damit er uns besser in's Gesicht sehen könne. Dies war es aber nicht allein, was der Kaiser verlangte, sondern wir mußten uns gefallen lassen, ordentliche Affenpossen auszuüben, die mir nicht einmal alle mehr erinnerlich sind; bald nämlich mußten wir aufstehen und hin- und herspazieren, bald uns untereinander bekomplimentiren, dann tanzen, springen, einen betrunkenen Mann vorstellen, japanisch stammeln, malen, holländisch und deutsch lesen, singen, die Mäntel bald um- und wieder wegthun u. s. w. Ich an meinem Theile stimmte hierbei eine deutsche Liebesarie an. Unser Resident blieb jedoch mit diesen Sprüngen verschont, weil man wohl bedachte, daß das Ansehen unserer Oberherren

in seiner Person ungekränkt bleiben müßte. Nachdem wir denn so in die zwei Stunden lang, obwohl unter beständig sehr freundlichem Ansinnen, zur Schau gedient hatten, wurde jedem ein kleiner Tisch mit japanischen Imbissen, dabei statt der Messer und Gabeln ein paar Stöckchen lagen, vorgesetzt, wovon wir ein wenig aßen. Man hieß uns darauf die Mäntel anlegen und Abschied nehmen, dem wir auch unverzüglich nachkamen."

Solchen Demüthigungen mußten die Holländer sich um den Preis eines durch die peinlichste Ueberwachung verkümmerten Verkehrs mit Japan unterwerfen!

Kämpfer verließ Japan am 31. October des Jahres 1692 und kehrte zunächst nach Batavia zurück, um sich bald darauf von dort aus nach dem Cap der guten Hoffnung einzuschiffen. Einen mehrwöchentlichen Aufenthalt am Cap benutzte er zum Studium des Caplandes. Im J. 1694 kehrte er nach Holland zurück und erlangte im April desselben Jahres in Leyden die medicinische Doctorwürde.

Nun endlich wandte er sich der Heimat zu und nahm, vom Grafen Friedrich Adolph von Lippe zu seinem Leibarzt ernannt, dauernden Aufenthalt auf dem von seinem Vater ererbten Steinhofe in Lieme bei Lemgo.

In seinem 49. Jahre ging Kämpfer noch eine Ehe ein, die aber nicht glücklich war. Die drei derselben entsprossenen Kinder sanken noch vor dem Vater in das Grab.

Kämpfer starb am 2. Nov. des Jahres 1716 zu Lieme und ist auch daselbst begraben.

Ohne Zweifel war Kämpfer nicht nur einer der gelehrtesten, sondern auch geistig bedeutendsten Männer seiner Zeit. Albrecht v. Haller rühmt von ihm: „Engelbert Kämpfer wird von keinem der Reisenden übertroffen; er hat eine unermeßliche Menge der schönsten Bemerkungen auf seiner Reise gesammelt; er verstand selbst zu zeichnen, war zu keiner Arbeit verdrossen und schonte sich selbst nie, so oft er hoffen konnte, die Wahrheit zu entdecken."

Kämpfer's ganzes Leben war gleichsam eine lebendige Illustration seines Wahlspruches: Virtuti nihil invium. — Mediciner und Naturforscher von Fach, sprach oder verstand er außer dem Lateinischen das Griechische, Englische, Portugiesische, Französische, Holländische, Schwedische, Polnische, Russische, Arabische, Persische, Malavische, Chinesische, Japanische und mehrere indische Sprachen.

Um so mehr ist es zu beklagen, daß die Schriften dieses mit einem fast universellen Wissen ausgestatteten, geistvollen und unermüdlichen Forschers der Welt nur in sehr beschränktem Maaße durch den Druck zugänglich gemacht worden sind.

Wohl dachte Kämpfer nach seiner Rückkehr in die Heimat an die Herausgabe seiner Arbeiten, die einer zehnjährigen Wanderung durch damals — und zum Theil selbst heute noch — fast unbekannte Länder ihre Entstehung verdankten. Allein zuerst hinderten ihn, wie er selbst sagt, Haussorgen, dann eine ihm fast wider Willen zugefallene bedeutende ärztliche Praxis und endlich seine Stellung als Leibarzt seines Fürsten am Ordnen seiner Papiere.

Erst im J. 1712 hatte er die Freude, seine „Amoenitates exoticae" in Lemgo erscheinen zu sehen *). Die fünf Fascikel enthalten detaillirte Berichte über den persischen Hof, Abhandlungen über das kaspische Meer, die Halbinsel Okasra oder Abscharon, wo Baku und die Naphtaquellen sich befinden, über die St. Johannischristen, Details über indische Ordalien, über japanische Papierfabrikation, eine Geschichte des Thee's, eine ausgezeichnete Monographie der Dattelpalme u. s. w. Und alle diese so heterogenen Gegenstände sind mit gleicher Meisterschaft behandelt, so daß man, um uns eines Ausdruckes des Journal des Savants zu bedienen, frappirt ist von der Tiefe und Ausdehnung der Kenntnisse Kämpfer's, sein jugement exquis und die Reinheit seines Styles.

Die Abbildungen seines Buches sind mangelhaft; Kämpfer selbst beklagt sich darüber und versichert, daß er dieselben in dieser mangelhaften Ausführung gern weggelassen haben würde, wenn sie nicht zum Verständnisse des Textes unerläßlich gewesen.

In der Vorrede gibt Kämpfer eine kurze Skizze seiner Reisen und offerirt den Buchhändlern folgende Manuskripte zum Kauf:

1. Ein deutsch geschriebenes Werk: Japan zu unserer Zeit, mit 40 Abbildungen. In Bezug auf dieses Werk rieth ihm das Journal des Savants es lieber lateinisch zu schreiben, damit nicht nur Deutschland, sondern ganz Europa davon profitiren könne.
2. Herbarii trans-Gangelici specimen mit 500 Kupfern.
3. Eine Beschreibung seiner Reisen, je nach Wunsch des Verlegers in deutscher, lateinischer oder holländischer Sprache. Das Werk sollte 3 Bände und so viele Kupfer enthalten, als der Verleger stechen lassen wolle. Der erste Band sollte die russisch-tartarischen Länder, der zweite Asien diesseits, der dritte Asien jenseits des Ganges enthalten.

Allein trotz dieses offenen Appelles an die Verleger Europa's fand sich Niemand, der geneigt gewesen wäre, mit den oben bezeichneten Manuskripten sein Heil zu versuchen, und Kämpfer stieg in das Grab, ohne seine Arbeiten der Oeffentlichkeit übergeben zu sehen.

Kämpfer's literarischer Nachlaß ging in den Besitz

*) Der vollständige Titel lautet: Amoenitatum exoticarum politico-physico-medicarum fasciculi V, quibus continentur variae relationes, observationes et descriptiones rerum Persicarum et ulterioris Asiae multa attentione in peregrinationibus per universum Orientem collectae. Lemgo 1712. 4.

seines Neffen, des Dr. med. Johann Herrmann Kämpfer über, der sich wahrscheinlich mit der Absicht getragen, die Manuskripte seines Onkels seinerseits zu veröffentlichen, da er die Geschichte Japan's sauber abgeschrieben und druckfertig gemacht hat. Allein der Neffe scheint ebenso wenig einen Verleger gefunden zu haben, als früher der Onkel, und so verkaufte er denn seines Onkels Manuskripte, Tagebücher und Collectaneen an John Sloane, der von Kämpfer's Nachlaß gehört hatte und darum selbst nach Lemgo gekommen war, dieselben zu erwerben.

Sloane ließ die Geschichte Japan's durch Joh. Casp. Schleuchzer in das Englische übersetzen und als History of Japan and Siam, 1727. 2 Bde. Fol., in London erscheinen.

„Dieses Werk", äußert sich Langlès, „ist über jedes Lob erhaben, und der Text enthält noch mehr, als der Titel verspricht. Zwei Männer, welche Japan in unseren Tagen besuchten, Herr Thunberg, Professor der Botanik zu Upsala, und der verstorbene Herr Titsingh, der, in seiner Eigenschaft als Beamter der holländisch-ostindischen Compagnie, dreimal die Reise nach Jeddo gemacht, haben der Genauigkeit Kämpfer's in der Beschreibung dessen, was unter seinen Augen geschehen, ihre Huldigung dargebracht."

Von dieser History of Japan etc. erschien 1727 eine französische Uebersetzung (von des Maizeaux) in Haag, 2 Bde. Fol., und dieselbe in zweiter Ausgabe ebenda 1733, 3 vol. 12. und bald darauf auch eine holländische Uebertragung. Nun, nachdem Kämpfer's Arbeit im Auslande anerkannt war, entschloß sich eine Rostocker Buchhandlung, die englische Uebersetzung wieder in das Deutsche zurück übersetzen zu lassen, während der Verfasser für das Original keinen Verleger zu finden vermocht hatte. Diese Ausgabe erschien 1750 in Rostock in 4°; sie ist mir nicht zu Gesicht gekommen, doch bezeichnet Dohm sie als mangelhaft. Nach Sloane's Tode im Jahre 1753 bildeten dessen Sammlungen den Grundstock zum britischen Museum, und Kämpfer's Manuskripte gingen in dessen Besitz über.

Indessen fand sich doch noch im Jahre 1773 bei dem Tode der Nichte und letzten Erbin Kämpfer's in deren Hinterlassenschaft Kämpfer's Originalhandschrift seiner Geschichte Japans vor. — Das britische Museum besitzt also nur eine Copie. Dieses Manuskript kaufte die Meyer'sche Hofbuchhandlung in Lemgo und gewann den bekannten Staatsrath Dohm in Berlin für die Herausgabe. Das Werk erschien 1777—78 zu Lemgo in 2 Bden. 4°. Es ist dasselbe also nicht, wie die die englische Arbeit Schleuchzer's oder die erwähnte Rostocker Ausgabe, eine Uebersetzung, sondern Kämpfer's Original; Dohm's Thätigkeit war dabei nur redactioneller Natur.

Aus den im Staube des britischen Museums ruhenden Handschriften Kämpfer's edirte der bekannte englische Naturforscher Sir Joseph Banks: Icones selectae plantarum, quae in Japonia collegit et delineavit Eng. Kaempfer et quae in museo britannico asservantur, London, 1791. fol.

Kämpfer's Hauptwerk aber, die Beschreibung seiner Reisen durch so viele, selbst heute theilweise noch wenig bekannte Gegenden, wartet noch immer der Veröffentlichung. Sind auch anderthalb Jahrhunderte verflossen, seit diese Reisen unternommen, so würde die Beschreibung derselben aus der Feder eines wissenschaftlich so tüchtigen und zugleich so gewissenhaften und so geistvollen Beobachters, wie Kämpfer es war, gewiß auch heute noch Interesse erregen. Sah doch das letzte Jahrzehnt noch eine neue Ausgabe der Reisen Marco Polo's; warum sollte die Beschreibung der Reisen Kämpfer's, wenn deren Redaction einer geeigneten Hand anvertraut würde, weniger geeignet sein, ihr Publikum zu finden, als die Schriften des oben genannten, oft leichtgläubigen und unkritischen Venetianers? Die Publikation seines Reisewerkes wäre nicht minder ein Denkmal für Kämpfer und vielleicht dauerhafter als ein Monument von Erz oder Stein, ein Monument, welches er sich selbst gesetzt, welches aber nicht bloß ihm, sondern nicht minder seiner Nation zur Ehre gereicht.

Als nach dem Untergange der Hansa Deutschland nicht nur die bis dahin behauptete Herrschaft auf der Nord- und Ostsee, sondern auch seinen Antheil am Welthandel verlor, befand sich der Deutsche, wenn es sich um geographische Entdeckungsreisen handelte, in einer weit ungünstigeren Lage, als die im Besitz mächtiger Flotten und reicher Colonieen befindlichen Franzosen, Niederländer und Briten. Um so erfreulicher ist es, daß trotz der Ungunst der Verhältnisse Deutschland nichtsdestoweniger eine ganze Reihe von Männern zählt, denen auf dem Gebiet geographischer Entdeckungsreisen, gleich Kämpfer, ein Ehrenplatz gebührt. Kämpfer zu Ehren hat Linné eine Pflanzengattung aus der Familie der Zingiberieae Kaempferia genannt.

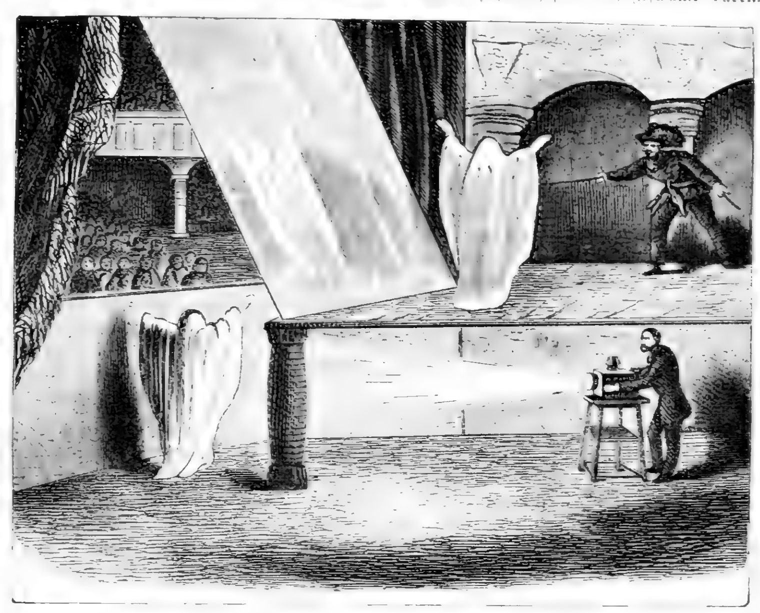
Gespenstererscheinungen.

Von Otto Ule.

Niemand wird der Naturwissenschaft das Verdienst bestreiten, wesentlich dazu beigetragen zu haben, den Aberglauben aus den Herzen der Menschen zu vertreiben. Indem sie die Herrschaft von Gesetzen in der Natur lehrte und die Nothwendigkeit des Zusammenhanges aller Erscheinungen auf Erden mit natürlichen Ursachen nachwies,

konnte das blinde Eingreifen einer Geisterwelt in die natürliche Ordnung der Dinge nur noch für einen Verrückten einen Sinn haben. Freilich hat es Jahrhunderte gewährt, ehe die Lehren der Naturwissenschaft in die große Masse des Volkes eindrangen, da die Schule nicht immer ihre Pflicht erfüllte, die Köpfe heller zu machen. Da gab es und gibt es vielleicht heute immer noch Leute, denen die Welt unheimlich blieb, und die überall, weil sie den natürlichen Zusammenhang nicht zu fassen vermochten, sich von dem unberechenbaren Wirken einer übernatürlichen Welt bedroht sahen. Wo die Naturwissenschaft aber mit ihrer freilich strenges Denken erfordernden Belehrung nicht Eingang fand, da hat sie oft noch weit überzeugender dadurch gewirkt, daß sie Erscheinungen, die man sonst unheimlichen Zauberkräften zuzuschreiben gewohnt war, in natürlicher Weise hervorzurufen lehrte. Sie that, was sonst Gaukler in betrügerischer Absicht gethan hatten, sie citirte Geister und Gespenster, aber nicht um abergläubische Gemüther mit Schauern zu erfüllen, sondern um Lust und Freude zu bereiten, wie sie immer mit wachsender Erkenntniß verbunden ist.

Wenn die Gespensterfurcht vor einem oder einigen Menschenaltern noch eine ziemlich verbreitete Krankheit war, so ist sie wohl durch nichts besser geheilt worden, als durch die natürlichen Gespenster, welche die Wissenschaft mit Hülfe einfacher Apparate den Augen der staunenden Welt vorführte, schon darum, weil jeder Zauber seine Kraft verliert, wenn er gemein und alltäglich wird. In dieser Beziehung haben sogar schon die Gaukler des 17. und 18. Jahrhunderts zur Unschädlichmachung der Gespenster beigetragen, obgleich sie durch ihre künstlichen Gespenstererscheinungen die Leute, denen sie sie vorführten, und die allen Ernstes an Gespenster glaubten, in ihrem Aberglauben noch zu bestärken meinten. Wenn die bethörten Leute gewußt hätten, welches einfachen, allbekannten Instruments sich jene Betrüger bedienten, sie würden sich wahrscheinlich geschämt haben. Es war kein anderes, als die aus seiner Kindheit wohl Jedem noch in freundlicher Erinnerung gebliebene Zauberlaterne oder Laterna magica. Freilich sind diese Apparate, wie wir sie kennen, aus dünnem Weißblech gearbeitet, mit blechernem Hohlspiegelchen, mit Oellämpchen und dicken Glaslinsen, und wie sie, in hölzerne, mit rothgemustertem Papier überzogene Kästchen verpackt, von Nürnberg aus auf alle Weihnachtsmärkte der Welt wandern, nur darauf berechnet, der Jugend für einige Abendstunden eine Unterhaltung zu gewähren. Die Apparate, deren sich jene Gaukler bedienten, waren besonders hinsichtlich der Beleuchtung, der Linsen, der Glasmalerei sorgfältiger gearbeitet, und die schlauen Geisterbeschwörer mußten überdies ihre Gläubigen durch vorangegangenes, Tage langes Fasten, durch narkotische Räucherungen, durch die unheimliche Ausstattung des dunklen Zimmers so für ihren Geisterspuk vorzubereiten, daß wir uns nicht wundern können,



Geistererscheinung im Theater mittelst spiegelnder Glasscheiben.

wenn der in enggezogenen Zauberzirkel und in seinen eigenen beschränkten Anschauungskreis Gebannte die in dem aufsteigenden Rauche wallenden, aus der Zauberlaterne kommenden Bilder in seiner aufgeregten Phantasie für überirdische Erscheinungen nahm.

Am Ende des vorigen Jahrhunderts verzichtete man darauf, die Schauer des Ueberirdischen zu Hülfe zu rufen, um den Vorstellungen mit der Zauberlaterne Anziehungskraft zum Besten des Geldbeutels zu verschaffen, und versicherte sogar ausdrücklich, daß Alles mit natürlichen Dingen zugehe. Aber man hielt es doch noch für nöthig, durch allerlei schauerliche Nebendinge die Phantasie der Zuschauer aufzuregen. So verlegte Robertson, der im J. 1798 durch seine „Phantasmagorien" ganz Paris in maßloses Erstaunen setzte, seinen Schauplatz in eine verödete alte Klosterkapelle, deren Wände mit schwarzen Tapeten bedeckt und mit Menschenknochen und Todtenkäuzchen geschmückt waren. Eine einzige, von der Decke herabhängende Lampe erhellte spärlich den düstern Raum; plötzlich erlosch auch diese, und unter Donner und Blitz, Todtengeläut, Tamtam-Lärm, Uhugekrächz, schauerlichem Pfeifen und einem wüsten Luftzug erschien eine kleine, kaum merkliche Gestalt, die allmälig sich nähernd zu einem Gespenst heranschwoll und endlich, colossal geworden, sich in den Zuschauerraum stürzen zu wollen schien. In diesem drohenden Augenblicke verschwand die Gestalt plötzlich, und ein andrer Geist erschien, der rasch bis in's Unmerkliche abnahm, um dann wieder zu einer andern Erscheinung anzuwachsen. Sowohl Robertson als sein Rivale Philippsthal, der im Jahre 1802 ähnliche Phantasmagorien in London und Edinburg vorführte, hielten die Mittel, wodurch sie dieselben zu Stande brachten, geheim. Man wußte nur, daß eine Zauberlaterne dabei im Spiele war, und daß dieselbe unsichtbar und unhörbar dem Zuschauerraume genähert und wieder von demselben entfernt werden müsse. Erst der berühmte Physiker Young gab die Grundsätze für die Construction solcher Zauberlaternen oder „Phantoskope", wie man sie nannte, an und erläuterte das Verfahren, das die Zauberkünstler zur Vorführung ihres Gespensterspukes angewandt hatten. Zunächst wurde, wenn nach Erlöschen oder Hinaufziehen der Lampe die tiefste Finsterniß in dem schwarzausgeschlagenen Raume hergestellt war, während des betäubenden Lärmes unbemerkt von der Versammlung ein schwarzer Vorhang aufgezogen, und nun begann hinter einem die ganze Oeffnung der Bühne einnehmenden, weißen, etwas eingenäßten und daher durchscheinenden Leinwand- oder Mussellin-Schirm das Spiel einer vortrefflichen Zauberlaterne. Diese stand auf einem schwarzen, mit Rädern versehenen Gestell und wurde der transparenten Wand auf dem mit Tuch beschlagenen Fußboden unhörbar genähert, wenn die Erscheinungen verkleinert werden sollten und wieder zurückgefahren, wenn das Gegentheil erfolgen sollte. Eines der Räder an dem Gestell der Zauberlaterne griff in ein oben angebrachtes Rädchen ein, welches die Aufgabe hatte, eine kleine, an der vorderen Linsenröhre befindliche Kurbel dergestalt zu regeln, daß zugleich mittelst eines Schnurzuges ein scheerenartiges, aus zwei Halbmonden bestehendes Diaphragma auseinander wich und die Linsenöffnung für das durchgehende Lampenlicht vergrößerte, sobald die Bilder an Größe zunahmen, die Zauberlaterne sich also von der gespannten Leinwand entfernte. Umgekehrt schloß sich natürlich das veränderliche Diaphragma oder „Katzenauge", wie man es nannte, mehr, wenn der Zauberkasten gegen die Zuschauer hingerollt wurde. Gleichzeitig schob sich eine hinter dem Katzenauge angebrachte bewegliche Objectivlinse von einer festen, halbkugeligen Glaslinse verhältnißmäßig ab, so daß die Bilder stets genau auf die durchscheinende Leinwand fallen mußten. Dieses Wachsen und Abnehmen der Bilder an Größe und Lichtstärke mußte von den Zuschauern, denen in der tiefen Finsterniß jedes Mittel zur Vergleichung von Entfernungen fehlte, für ein Annähern und Entfernen der Erscheinungen genommen werden, und ein rasches Zufahren der Zauberlaterne gegen die Leinwand konnte wohl das trotz aller Aufklärung für den Augenblick erregte Publikum erschrecken, da es den Eindruck machte, als ob die Gespenster sich mit Hast auf dasselbe stürzen wollten.

Von Mängeln waren freilich diese mit Hülfe der Zauberlaterne hervorgerufenen Gespenstererscheinungen nicht ganz frei. Der Hauptübelstand war die Unmöglichkeit, ganz fehlerfreie Glasmalereien zu schaffen, und welche Mißverhältnisse durch die Vergrößerung der Bilder in Folge der gleichzeitigen Vergrößerung der unvermeidlichen kleinen Fehler herbeigeführt werden, hat noch Jeder von den Bildern der Zauberlaterne, mit denen er sich als Kind unterhielt, in Erinnerung. Einen Ausweg fand man indeß darin, daß man statt der gemalten Bilder die durch einen Hohlspiegel oder eine Sammellinse erzeugten verkleinerten optischen Bilder körperlicher Gegenstände und lebender Personen benutzte. Das geschah in der That bei den berühmten Enslen'schen Phantasmagorieen, die bis gegen das Jahr 1833 das Berliner Publikum entzückten.

Ganz anderer Art sind indeß die Geistererscheinungen, welche in neuester Zeit selbst auf den Bühnen unserer Theater Platz genommen haben. Die Zauberapparate, mit denen sie hervorgerufen werden, sind noch weit einfacher, als selbst die einfache Zauberlaterne; sie sind nichts weiter als große, spiegelnde Glasscheiben. Spiegel mögen zwar schon in früheren Zeiten von manchem Gaukler zu Täuschungen benutzt worden sein; die Anwendung des sogenannten Bühnenspiegels zur Citirung von Geistern und Gespenstern, wie sie heute auf unsern Theatern stattfindet, rührt jedoch erst aus der neuesten Zeit her. Die ersten Vorstellungen dieser Art fanden in dem für belehrende Unterhaltung geschaffenen polytechnischen Institut in London

statt; dann bemächtigten sich die Pariser Theater des neuen Gedankens, und von hier überschwemmten die modernen Gespenster bald die Schaubühnen aller Großstädte.

Die Anwendung spiegelnder Glasscheiben zur Hervorrufung von Gespenstererscheinungen beruht auf dem Umstande, daß gute, völlig durchsichtige Glastafeln nicht bloß die dahinter befindlichen Gegenstände deutlich erblicken lassen, sondern auch, wenn sie von vorn durch ein starkes Licht beleuchtet werden, die davor befindlichen Gegenstände abspiegeln. Man kann sich davon in jedem mit Spiegelscheiben versehenen, Abends von blendendem Gaslicht erleuchteten Laden überzeugen. Bringt man eine solche große Glasscheibe zwischen die Bühne und den Zuschauerraum, so erblicken die Zuschauer die dahinter auf der Bühne agirenden Personen, als ob diese Scheidewand gar nicht vorhanden wäre. Gibt man dieser Spiegelscheibe eine geneigte Stellung, so daß aus einer davor befindlichen offnen, für das Publikum nicht wahrnehmbaren Versenkung Lichtstrahlen darauf fallen können, und werden die in dieser Versenkung befindlichen Personen oder Gegenstände durch eine recht starke Lichtquelle, elektrisches, Drummond'sches oder Magnesium-Licht, beleuchtet, so werden von diesen Personen oder Gegenständen Bilder auf der Spiegelscheibe erzeugt und in den Zuschauerraum zurückgeworfen. Die Glasscheibe selbst ist wegen des nur wenig zerstreuten Lichtes kaum sichtbar und wird von dem überraschten Zuschauer gar nicht bemerkt. Natürlich muß der Spiegelscheibe eine solche Lage gegeben sein, daß die Bilder aufrecht erscheinen, und ebenso muß die Scheibe die ganze Höhe und Breite der Bühne ausfüllen. Die Beschaffung so großer Glasscheiben, deren übrigens mehrere zusammengesetzt werden können, bereitet jetzt keine Verlegenheit mehr; auf einem Pariser Theater wurden Spiegelscheiben von 16 Fuß in's Geviert benutzt. Um die Täuschung zu erhöhen, muß die Bühne hinter der Glasscheibe nur mäßig beleuchtet sein. Die daselbst beschäftigten Schauspieler bekommen es natürlich mit den Geistern und Gespenstern nur scheinbar zu thun, da die Spiegelbilder nur den Zuschauern sichtbar sind. Sie müssen daher in der vorangegangenen Probe genau den Ort angewiesen erhalten, an dem sie mit den Geistern in Berührung kommen werden. Ebenso ist zu beachten, daß die Gespenster Spiegelbilder sind, und daher die sich spiegelnden Personen Waffen, Pokale u. s. w. in die linke Hand nehmen müssen, wenn sie der Zuschauer in der rechten Hand sehen soll. Daß man die Geister nach Belieben plötzlich erscheinen und verschwinden lassen kann, ist begreiflich, da es einfach eines schnellen Oeffnens oder Schließens des unter der Bühne befindlichen Beleuchtungsapparates bedarf. Wer diese Geistererscheinungen gesehen hat, kennt ihren außerordentlichen Effekt. Er wird aber schwerlich daran gedacht haben, daß nur er diese Geister sah, und daß der so entsetzt scheinende Mime, selbst wenn er sie mit seinem Degen durchbohrte, keine Spur von ihnen erblickte. Hoffentlich werden die Gespenster und Geister, seit man sie gezwungen hat, auf der Bühne ihr Spiel zu treiben, aus den Köpfen der thörichten Menge für immer verbannt sein.

Der Seedorn.

Von Hermann Meier.

Mehr an der inneren, als an der äußeren Seite der Dünen und vorzugsweise in humushaltigen Thälern findet man den Seedorn (Hippophaë rhamnoides), einen Strauch, der, wenn richtig benutzt, ein wahrer Segen werden kann und dies, wie Hallier berichtet, auf Helgoland bereits geworden ist. Derselbe hat der preußischen Regierung den Vorschlag gemacht, die ganze Westküste Schleswigs durch dessen Anpflanzung zu befestigen.

Dieser Strauch wird mehrere Fuß hoch und ist mit starken Dornen bewaffnet. Seine Zweige wachsen dicht durcheinander und tragen orangefarbige, nach Ananas riechende Früchte, die einen streng sauren Geschmack haben. Er ist der König der Dünenpflanzen.

Der Seedorn hat eine höchst merkwürdige Verbreitung; er wächst in den Thälern der hohen Gebirge und folgt von hier dem Lauf der Ströme. So findet man ihn in Deutschland den Rhein entlang; dem Norden zu wird er immer seltener, bis er zuletzt in unsern friesischen Dünen wieder schaarenweise auftritt.

Bei uns ist er ausschließlich Dünenbewohner. In Frankreich wächst er in den Alpenthälern der Dauphiné und folgt dann dem Laufe der Ströme bis an's Mittelländische Meer. An den Ufern des Rheins findet man ihn im Elsaß und bei Dünkirchen. Man findet ihn selten in Schottland und Norwegen, außerordentlich häufig in den dänischen, holländischen, belgischen und deutschen Dünen und im östlichen England. Ferner tritt er auf in Kaukasien, im nördlichen Persien und Sibirien, in den Ural-, Altai- und Baikalgebirgen und an den Ufern der Flüsse, die von diesen Gebirgen kommen. In Nordamerika wird er durch einen Verwandten, die Shepherdia, vertreten.

Die Hippophaë ist unter den Pflanzen ein ausgezeichneter, kräftiger und selbständiger Charakter. Er gehört zu einer sehr kleinen Familie, den Eläagneen. Sein Bau gleicht seinem Standorte, er ist rauh, gewaltig, ein wahrer Sohn der Wildniß. Wenn er vor uns steht mit seinen harten, grauen Zweigen, seinen weißgrauen Blättern und scharfen Dornen, dann denken wir an den fürchterlichen Busch der Selbstmörder in Dante's Hölle (13. Gesang: 4—6).

„Nicht grünes Laub — von dunkler Farbe nur —
Nicht schlanke Zweige, nur verwachs'ne Knorren,
Nicht Früchte bot, nur Giftdorn die Natur."

Aber unser Seedorn ist wahrlich kein Selbstmörder, er ist ein Beschützer; denn er bewahrt mehr als jede andere Pflanze die Dünen vor der ewigen Wanderung. Er überzieht eine bedeutende Strecke mit seinem dichten Gestrüpp, fängt in seinen dornigen Zweigen Halme, Blätter, Wolle, u. s. w. auf und leistet schon unangebaut ganz andere Dienste als der Sandhafer, den man nach dem alten Schlendrian als einziges Schutzmittel unsrer Dünen betrachtet.

Allerdings meint man, daß er sich nicht verpflanzen lasse, doch ist diese Meinung eine grundlose; denn im vorigen Jahrhundert wurde der Seedorn, der damals nur auf Borkum vorkam, nach den übrigen ostfriesischen Inseln verpflanzt und gedeiht dort noch heute auf das Vortrefflichste.

Hätte man bei Conservirung der Dünen von jeher den Seedorn richtig geschätzt, er würde seinen dornigen Harnisch gern zum Schutz der Anpflanzungen hergegeben haben, und wir würden alsdann noch mehr Gelegenheit haben, ihn zu schätzen; denn er hätte eine Wüste in eine liebliche Gegend umgewandelt. — Aber die Wüste blieb Wüste, die Kaninchen blieben beschützt, die Dünen wurden unterminirt und stürzten zusammen; der Dünenkönig bot vergebens seine Dienste an und erinnerte vergebens an den Busch der Selbstmörder.

Hoffentlich wird man bald auf allen friesischen Inseln dem Dünenkönig zu seinem Rechte verhelfen; sein Regiment wird ein segensreiches sein. — —

Vor uns liegt ein Thal von unregelmäßig länglicher Form. Grüne und weiße Dünen begrenzen dasselbe. Auf den ersten Blick sehen wir nur den Seedorn; aber bald zeigen sich Tausende weißer, rother, gelber, blauer Blumen in seinem Reich und Schutz. Wir steigen hinab und bahnen uns einen Weg durch das dichte, 3—4 Fuß hohe Gebüsch des Seedorn. Rechts und links werden wir gerissen, gestochen, mehrfach straucheln wir über die Wurzeln, aber die grünen Oasen ziehen uns unwiderstehlich an.

Ueber unserm Haupte schwebt ein einsamer Seevogel, und sein melancholisches Geschrei klingt unheilverheißend. Die Musik der Natur steht in Uebereinstimmung mit ihren Schauspielen. Hier stimmt Alles zum Ernst; sogar die schönen Blumen erinnern uns durch ihre neuen Formen an ein fremdes Land.

Die grünen Streifen, die wir bereits in der Ferne sahen, sind die feuchtesten Stellen des Thales; oft findet man Wasser dort. Zwischen dem blaugrünen Grase (Elymus, Psamma, Agrostis, Molinia, Corynephorus) glänzt Parnassia und Pyrola in ungeheurer Menge gleich weißen Sternen; dort unter dem vereinzelten Seedorn fanden wir nur die Vorhut, hier sind wir im eigentlichen Hauptquartier. Die Orchideen sind ebenfalls hier reichlich vertreten. Die langgespornte Orchis (Gymnadenia conopsea R. Br.). findet man fast nur hier. Ihre Blüthen gleichen kleinen Hyacinthen, sind rosenroth, sehr wohlriechend und stehen in solcher Menge beisammen, daß man sich in kurzer Zeit einen Strauß gesammelt hat. Freilich geht das nicht ohne Hindernisse, denn der Seedorn schützt seine Untergebenen meisterhaft, und mit blutender Hand müssen wir den Eingriff in sein Reich bezahlen. Außerdem finden wir hier das eigentliche Knabenkraut (Orchis latifolia), hübsch dunkelroth und angenehm riechend. Es wird gern gepflückt und birgt sich deshalb an und unter den Dünenkönig. Auch Epipactis palustris, Listera ovata, Malaxis paludosa und M. Loeselii (Sturmia Loeselii Rchb.) treten uns hier in ihren verschiedenen Farben und eigenthümlichen Gestaltungen entgegen.

Außer diesen Pflanzen hausen hier Pyrola rotundifolia, ein prachtvolles Pflänzchen, das erst im Spätsommer blüht und in Haltung, Form, Farbe und Geruch so viel Edles und Gefälliges zeigt, daß man sich wundert, es hier zu finden. Es läßt sich nicht verpflanzen; die Freiheit der Wildniß steht ihm höher als die Sklaverei der Bildung. Wenn wir noch Euphrasia officinalis, Erythraea linariaefolia Pers. nennen, so haben wir freilich nicht alle Unterthanen des Seedorns genannt, aber doch gewiß die vorzüglichsten.

Der Seedorn ist König; aber das Murmeln und Brausen der Nordsee hinter uns will uns verkünden, daß diese Theilchen Landes nur geduldet sind, und daß es in seiner Macht liegt, sie in kürzester Zeit auf den Boden des Meeres zu betten.

Literarische Anzeigen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 19. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 10. Mai 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Dritter Artikel.

Wenn drei Forscher zu gleicher Zeit eine und dieselbe Entdeckung an dem einfachsten Elemente des Pflanzenkörpers, der Zelle, machen, so konnte ein Mohl unmöglich gleichgültiger Zuschauer dabei bleiben. In der That war er der Erste, welcher die wichtige Entdeckung weiter verfolgte. Natürlich konnte er sie nur einfach bestätigen; die Schlüsse aber, welche er aus seinen eigenen Untersuchungen zog, lauteten gänzlich anders. Sie lassen sich in wenige Worten zusammenfassen. Es ist richtig, daß die Zelle aus dreierlei Häuten besteht. Die äußerste ist die älteste, die mittlere wird durch Ablagerung von Zellstoff gebildet, die innerste ist die jüngste und veranlaßte Mohl sie deshalb den Primordialschlauch, d. h. den Urschlauch, zu nennen. Denn nach Mohl ist er als jüngste Zelle zugleich auch diejenige, welche zu einer Mutterzelle wird, indem sie sich in der Mitte faltet, bis die Falte, nach innen vordringend, im Mittelpunkte der Zelle zusammenwächst und hierdurch die ursprünglich einfache Zelle in zwei Tochterzellen zerfallen läßt, deren Scheidewand jene Falte ist. Folglich hatte Mohl eine doppelte Art der Zellenbildung anzuerkennen: eine endogene, wie sie z. B. in dem Embryosacke jeder Pflanze ursprünglich stattfindet, d. i. eine freie Zellenbildung innerhalb eines Nahrungsspeichers, zweitens aber eine Zellenbildung durch Theilung, sobald es sich um Gewebzellen handelt, welche Organe zusammenbauen.

Ich muß hier von den Ansichten Kützing's und Hartig's völlig absehen. Jener begnügte sich nur mit

der Entdeckung der dreierlei Häute, dieser stellte eigene Ansichten über ihre Bildung auf, welche Mohl ganz besonders bekämpfte, indem er zugleich darauf hinwies, daß Hartig's dritte innere Wandung der Zelle, dessen Ptychode, nicht das gleiche Gebilde sei, was er und Karsten in der von Mohl Primordialschlauch genannten innersten Zellenwandung sahen. So stand Karsten völlig allein mit seiner Ansicht, daß es nur eine einzige Art der Zellenbildung, nämlich nur eine endogene gebe. Auch die Bildung der mittleren Wandung deutete er anders wie Mohl, nicht durch einfache mechanische Ablagerung neuen Zellstoffes an der Außenseite der neuentstandenen Zellenwandung, sondern durch Intussusception. Diese behauptet, daß die junge Zellenwandung in allen ihren Theilen derart lebendig ist, daß, so zu sagen, jedes ihrer Moleküle wächst. Der Unterschied ist klar. Während die Mohl'sche, bisher auch die herrschende Ansicht, sich das Zellenleben völlig mechanisch denkt, wird die Karsten'sche Grundanschauung eine chemisch-physikalische. Nach ihr gibt es in dem Pflanzenkörper keinen Stillstand; Alles ist in lebendiger Verwandlung begriffen. Darum ist, außer der abgestorbenen Korkzelle, keine Zelle todt, nicht einmal die längst gebildete Holzzelle, weil sich in derselben ebenfalls Neubildungen verfolgen lassen, die von lebendigem Stoffwechsel sprechen. Ich habe schon früher Gelegenheit gehabt, in der „Botanischen Zeitung" (1866. S. 85) darauf hinzuweisen, daß die herrschende Ansicht von einer Zellenvermehrung durch Theilung keineswegs einfacher und wunderloser sei, als die Karsten'sche Anschauung einer endogenen Zellenbildung. „Denn so mechanisch auch die Sache durch die erste Ansicht aufgefaßt wird, — sagte ich dort, — so muß man doch billig über den wunderbaren Instinkt einer Mutterzelle erstaunen, welche die Fähigkeit besitzen muß, von einer ganz bestimmten Stelle ihrer Wandung aus eine Scheidewand nach dem Innern hineinzusenden, um durch dieselbe allmälig eine Einfaltung und endliche Abschnürung des sogenannten Primordialschlauches zu bewirken. Für das unerklärte Wunder der freien Zellenbildung wird hierdurch nur ein neues, noch unerklärlicheres Wunder substituirt." Wie man dennoch einer Zellenbildung durch Theilung hartnäckig anhängen könne, beobachtet jeder Forscher an sich selbst, weil er eine Menge von Erscheinungen hierdurch einfacher als auf anderem Wege erklären zu können glaubt. In dieser Beziehung ist nichts gegen die Anhänger solcher Ansicht zu sagen, und auch ich habe Jahre lang derselben gehuldigt, bis Karsten noch in der neuesten Zeit Beobachtungen an Algen (Oedogonium grande) veröffentlichte, die allerdings geeignet waren, stutzig zu machen. Auch der ausgezeichnete Mohl sprach nicht so ohne Weiteres ab. Als er seine Beobachtungen über den Bau der vegetabilischen Zelle (Bot. Ztg. 1844. S. 306) veröffentlichte, sprach er einfach Folgendes: „Es existirt also gegen meine Beobachtungen, noch ehe dieselben publicirt sind, ein Widerspruch (nämlich von Seiten Karsten's). Dieses wird der Sache nichts schaden, sondern wird wohl Veranlassung dazu geben, daß auch Andere sich der Untersuchung dieses Gegenstandes widmen; es mag dann meine Ansicht, wenn sie sich unhaltbar zeigen sollte, in das große Kapitel der phytotomischen Irrthümer versetzt werden, wenn nur die Wahrheit aus dem Kampfe hervorgeht."

Das war wahrhaft wissenschaftlich gesprochen, und hätte es in der Geschichte der Wissenschaft nicht von jeher die striktesten Gegensätze gegeben, die, hartnäckig vertheidigt, schließlich Andere zwangen, den Gegenstand allseitiger zu prüfen, als es vor der Aufstellung der Gegensätze der Fall sein konnte, so würden wir noch in vielen Dingen weit zurück sein. So auch hier. Noch immer wird von beiden Seiten die entgegengesetzte Ansicht vertheidigt, und es verdient wohl bemerkt zu werden, daß Karsten, welcher schon von Haus aus das A und O seiner Untersuchungen in der Beobachtung der Zellenbildung fand, noch heute unverändert bei seiner im Jahre 1843 ausgesprochenen Ansicht beharrt, sie fort und fort mit neuen Thatsachen stützte. Wer könnte da ohne eigene Beobachtungen endgültig entscheiden, wer Recht hat? Ich bin nicht ohne Nebenabsicht bei Darstellung dieses Verhältnisses umständlicher gewesen, als es dem Leser vielleicht lieb war. Doch war sie zu wichtig, weil sie uns zweierlei Naturanschauungen innerhalb einer und derselben naturwissenschaftlichen Epoche zeigt: eine, welche die Vorgänge, das Leben des Organismus rein mechanisch aufzufassen geneigt ist, und eine, welche sich bestrebt, das Leben als Totalität zu begreifen, die folglich bei allem Mechanischen, das sie nicht leugnet, doch noch ein höheres, selbständigeres Leben der Moleküle als Ausdruck des Stoffwechsels, des Kraftspieles gelten läßt und, wie ich schon früher sagte, sich eine chemisch-physikalische Grundlage gibt. Je nach Verschiedenheit dieses Standpunktes, kann man bei einer und derselben Sache doch zu ganz verschiedener Naturanschauung gelangen. In der That zeigt sich das auch bei Karsten und der herrschenden Richtung hinsichtlich der Auffassung des Zellenlebens. Letztere leitet die Ernährung der Zelle einfach aus der Diffusion ab, d. h. aus der mechanischen Durchdringbarkeit der Zellhaut durch entsprechende Nahrungsflüssigkeit, wobei gerade so viel Flüssigkeit aus der Zelle herausgepreßt wird (Exosmose), wie entgegengesetzt mechanisch in sie hineinströmt (Endosmose). Alles das ist ganz richtig; allein, könnte denn ein solcher mechanischer Kampf von zweierlei Flüssigkeiten auch nur gedacht werden ohne ein Drittes, was ihn einleitet und regelt? Karsten denkt ebenso und leugnet die Diffusion in dem angegebenen Sinne und führt das wechselseitige Spiel der Nahrungsflüssigkeiten auf ein Etwas zurück, das er die Imbibition nennt. „Auf den ersten Blick erscheint das nur wie ein anderes

Wort für dieselbe Sache", sagte ich über diesen Karsten'schen Standpunkt bei der früheren Gelegenheit (Bot. Ztg. 1866. S. 86). „Näher besehen aber, birgt die Imbibition doch einen ganz andern Begriff in sich, und er folgt auch einfach aus der Anschauung, daß nach Karsten jedes Molekül der Zellenwandung thätig bei der Ernährung ist. Ist das der Fall, so bezeichnet die Imbibition allerdings eine Aufnahme des Nahrungssaftes durch die Zellenwandung, aber nicht mittelst mechanischen Hindurchdringens, durch die Poren der Zellenwand, sondern in Folge eines chemisch-physikalischen Processes. Jedes Molekül eignet sich von der Flüssigkeit durch das Spiel der chemischen Verwandtschaft an, was es braucht, und leitet somit die Flüssigkeit nach dem Innern der Zelle. Nur durch die Intercellulargänge, d. i. die Zwischenräume zwischen den Zellen, dringt die Flüssigkeit auf mechanischem Wege, um so zu jeder Zelle zu gelangen. Von da ab wird sie durch Imbibition von der Zelle aufgenommen." Für diese Auffassung spricht, daß in benachbarten Zellen des Zellgewebes ein sehr verschiedener Zelleninhalt vorhanden sein kann, daß mitten in Zellen, welche mit dem gewöhnlichen Nahrungssafte angefüllt sind, Milchsäfte, Harze, Gerbsäure u. s. w., oft in eigenen Gefäßen angetroffen werden. Das kann eben nur sagen, daß die Zellenwandung bei Entstehung jener Stoffe auch ein Wort mit zu reden hat, daß, mit andern Worten, die chemische Zusammensetzung der Zellwand, ihre Molekularbeschaffenheit wesentlich dabei betheiligt sind. Wer sich von diesem Leben der Moleküle eine Vorstellung verschaffen will, kann darauf hingewiesen werden, daß eine schmiedeeiserne Achse am Wagen mit der Zeit durch die beständige Reibung mittelst des Wagenrades eine krystallinische Natur annimmt, in Gußeisen übergeht. Wie wäre das möglich, wenn sich die Moleküle bei der Reibung nicht zu bewegen vermöchten, da sie sich doch anders, nämlich zu Krystallen, gruppirten? Das Spiel der chemischen Verwandtschaft, das seinerseits wieder auf Anziehung und Abstoßung fußen muß, ist bei der Zelle das, was die gegenseitige Reibung, das Leben, die Bewegung der Moleküle hervorruft, und das Ganze kann in dem Worte Assimilationsthätigkeit (Ernährungsthätigkeit) zusammengefaßt werden.

Bei solchen Anschauungen muß auch die Vorstellung von dem Wachsthume der Zellen eine entsprechende werden. Ich habe sie, wie sie Karsten sich denkt, oben schon behandelt, als ich von der Intussusception sprach. Nun erst begreifen wir ganz, wie dieselbe nur eine einfache Folge der vorher entwickelten Anschauungen, und wie folgerichtig sie ist. Wenn jedes Molekül lebt, so muß auch jedes für sich wachsen. Es wächst folglich die Zellmembran nicht wie in einem Krystallisationsprocesse in Folge von Apposition (Anlagerung) und Diffusion, sondern durch Umwandlung eines jeden einzelnen Moleküles. Daher ist es auch allein erklärlich, daß viele Zellenwandungen aus ihrem früheren Grundstoffe, den wir die Cellulose nennen, nach und nach in gänzlich andere, wenn auch meist isomerische (bei denen der Grundstoff, der Kohlenstoff, in gleichem Gewichte vorhanden ist) übergehen, in Wachs, Harz, Gummi, Schleim u. dgl. Die herrschende Anschauung nennt solche Stoffe geradezu Secrete der Zellenmembran, als ob sie Ausscheidungen der letzteren wären, während sie nach der fraglichen Anschauung die umgewandelte Zellwand selbst sind. Hiernach können sie nur Produkte der Assimilationsthätigkeit der Zellen sein, während sie nach der herrschenden mechanischen Naturauffassung nur Niederschlagsstoffe, im Sinne der Krystallisation, sein könnten.

Das etwa waren die Grundanschauungen, welche Karsten schon in seiner ersten größeren Abhandlung ebenso als Resultate seiner Beobachtung, wie seines auf Beobachtung gestützten Nachdenkens publicirte. Er erwies sich damit als ein Forscher, der von dem Unendlichkleinen ausgeht, um den Complex des Lebens nicht auf eine einzige Kraft und Ursache einseitig, sondern auf eine Gruppe von Kräften und Ursachen allseitig zurückzuführen; als ein Forscher, der schon bei dem ersten Schritte in das wissenschaftliche Leben dieselbe Klarheit des Geistes mit sich brachte, wie er sie, zum Heile seiner Ausbildung, aus dem Leben, das ihn zum Denker bildete, in die Hallen der Universität mitnahm. Mit welcher Intensität er die beregten Untersuchungen und Folgerungen vornahm, ergibt sich daraus, daß er bis heute auf einem Standpunkte mit Bewußtsein und nie erloschener Selbstkritik beharrt, den er sich schon vor 28 Jahren bereitete. Ein Seitenstück zu seinen Untersuchungen über die Leber! Ueber dieselben machte ein bedeutender Physiolog Oesterreichs noch im vorigen Jahre die Bemerkung, wie wunderbar es sei, daß Karsten schon 1843, zu einer Zeit, wo man kaum die Zellenstructur des thierischen Körpers erkannt hatte, den Bau der Leber so aufgefaßt und deren Functionen so gedeutet habe, wie man jetzt nach langjährigen Disputationen es wieder als richtig anerkenne! Karsten ging eben, das Richtige fast instinktiv treffend, von demjenigen Elemente aus, ohne dessen Grunderkenntniß es nun einmal gar keine Erkenntniß weder des thierischen noch des pflanzlichen Organismus gibt. Für ihn war der allseitig begründete Standpunkt um so bedeutungsvoller, als von da ab, wo er die Structur und Entwickelungsweise der Gewebezellen erkannte, und wo er die hiervon abhängige Entstehung der sogenannten Secretionsstoffe als Ergebniß der continuirlich fortschreitenden Metamorphose der Zellenmembran beobachtete, diese Gesichtspunkte das Hauptaugenmerk bei dem Studium der Entwickelungsgeschichte der Pflanzen wurden. Schon diese ersten Untersuchungen verwiesen ihn für die Erklärung des Entwickelungsprocesses organischer Verbindungen und der davon abhängigen organisirten Formen als Grundbedingung des-

selben auf die chemische Aktion der organisirten Materie, und drängten ihn in einen Gegensatz zu den damals herrschenden Ansichten französischer Forscher (Dutrochet, Payen u. A.), denen sich Liebig, Schleiden, Mohl und ihre Schulen anschlossen. Diese faßten die organische Thätigkeit, welche sich in der Entstehung eigenthümlicher chemischer Verbindungen äußert, eben als nichts Anderes auf, als daß sie dieselbe für ein Product der Reactionen der Zellsäfte hinnahmen, und daß sie die Zellenwandungen der Drüsen und Pflanzengewebe als bloße Filtra betrachteten. Der junge Beobachter hatte sich im Kleinsten abgerundet, und wer das von sich sagen kann, darf gewiß sein, daß er sich genügend auch für die Auffassung des großen Naturlebens vorbereitet habe. Ein Solcher kann sich, auch entfernt von den Centralpunkten der Wissenschaft, nicht mehr verlieren; im Gegentheil kann er, wenn er neue Welten aufsucht, seine Begeisterung nur erfrischen an der Neuheit der Lebensformen, die seine Forschbegierde reizen und stärken.

Etwas Aehnliches mag sich auch der junge Forscher gesagt haben. Denn statt nun ruhig zu Hause hinter dem Ofen zu bleiben, wie Andere, wenn sie mühselig durch die Barrikaden des wissenschaftlichen Lernens hindurch auf den freien Platz freier Ueberschau vorgedrungen sind, und ihnen nun die akademische Laufbahn wie eine offene Arena zum Herumtummeln und Lanzenbrechen vor den Augen liegt, erinnerte er sich des alten Planes einer wissenschaftlichen Forscherreise nach dem tropischen Südamerika. Mit unwiderstehlicher Energie bricht die alte Reiselust hervor; nichts kann ihn halten, selbst nicht die sichere Aussicht, daß jedes Jahr, das er jenseits des Oceans verleben werde, ihn um ein Paar Jahre in seiner wissenschaftlichen akademischen Laufbahn in Europa zurückbringen müsse. Rasch geht es an die wissenschaftliche Ausrüstung, um der südamerikanischen Natur mit den Waffen der Wissenschaft auf den Leib zu rücken. Endlicher's „Genera plantarum", damals das einzige Werk, das sämmtliche bekannte Pflanzengattungen systematisch zusammenfaßte, ein Mikroskop, chemische Reagentien, Löthrohr, Barometer, Thermometer, ein Psychrometer von August, ein Kater'scher Kreis, ein Pennington'sches Chronometer, Papier zum Pflanzentrocknen u. s. w., das war seine Ausrüstung, mit welcher er seine neue Lebensbahn einschlug, um sofort nach geschehener Promotion von Berlin abzureisen und sich in Hamburg im Frühlinge 1844 nach Pt. Cabello an der Südküste Venezuela's einzuschiffen. Jedenfalls der Erste, welcher damals ein Mikroskop über den Ocean trug, wo selbst hier zu Lande Derjenige noch eine Art von Zauberer selbst in den gebildeten Kreisen war, der mit einem solchen Instrumente die Wunder des Unendlichkleinen dem erstaunten Laienauge aufzuschließen vermochte.

Kleine Schlittschuhläuferinnen.

Von Paul Kummer.

Ob ein Bach, ein schlichter Bach interessant sein kann? Jeder Dichter hat es bisher gemeint, und sicherlich hat auch der Leser schon einmal sinnend und doch gedankenlos am Rande eines Baches gestanden, der im Sonnenschein über Kieselgrund lustig und silbern dahin rieselte. Ist es doch ein eigener Reiz, den die zwischen Blumen in ewigem Wechsel und doch ewiger Monotonie sich hinkräuselnden und murmelnden Wellen haben! Die hohen Gräser und üppigen Kräuter am Ufer und die uns zu Häupten schmetternde Lerche haben im Verein mit dem blitzenden, heimlich geschwätzigen Wellenspiel es uns angethan, und eine süße, träumerische Stimmung überkommt uns.

Das ist Alles, was wir zu sehen und zu empfinden pflegen. Ein romantischer Sinn erblickt allenfalls noch reizende Nixen und Nixchen, welche da wohnen, Elfen, welche aus den Wasserblumen steigen und spielen, und hört in dem Gemurmel des Baches liebenswürdige Geister bald reden, bald klagen, bald schäkern. Aber die Hauptsache hat man mit dem Allen noch nicht gesehen, nämlich den wirklichen Bach als eine ganz eigene Welt lustiger, drolliger, spielender Lebwesen, deren Betrachtung alle Sentimentalität verscheucht, aber dafür uns mit herzlicher, frischer Freude erfüllt. Und doch wer wollte sich der wirklichen Welt verschließen, die nicht an ein träumerisches Sinnen und an verschwommene Gefühle sich wendet, sondern an unser klares Auge, unser theilnehmendes Herz und an unsere Bewunderung der bis in das Kleinste interessanten Natur. Bei dem Anblick der ja auch in ihrer nackten Realität von einem dichterischen Schimmer umgebenen Natur fällt für Herz und Gemüth obenein ein gutes Theil noch ab.

Nicht als ob sich alle Wunderherrlichkeiten des Baches mit wenigen Worten sagen ließen! Einen für die Beobachtung unerschöpflichen Reichthum bietet sein Grund, seine das Ufer umkränzende und einzelne Steinchen schmückende Pflanzenwelt. Der Kiesel, über den die Wellen gehen, den sie hier und da fortrollen, ist in seiner schön gerundeten Form ein Werk der Wellen, die ihm durch das immerwährende Umkollern seine Gestalt gegeben haben; und sie, die einst Felsgerölle waren, reden uns von der Macht der Zeit und von den mannigfachen Schicksalen, die sie gehabt, seit sie in der Vorzeit, da Deutschland noch ein Meer war, von den Gebirgen Skandinaviens zu uns herabgeflößt und nun dem Bache in Arbeit gegeben sind. Die Pflanzen, welche an und in dem Bache stehen,

bald als eine umrauschte Blumeninsel mitten im Wellengekräusel, bald als ein vom Ufer her über die Wellen sich beugendes, hohes, dichtes Blätterdach, bald als ein zarter, blätteriger, blumiger Schleier, der sich von einem Ufer zum andern webt und stellenweise den Bach laubig überspinnt, — sie alle wollen in ihrer Besonderheit gewürdigt und gekannt sein und weisen immer neue Schönheiten und Eigenthümlichkeiten auf. An den auf den Kieseln befestigten grünen flachsartigen Fäden will das Reich der Algen mit der Lupe bewundert sein, und in den Schleimklümpchen, die an den Wasserpflanzen haften, erschließt das Mikroskop immer neue, stille Wunder der Diatomeen, Desmidien und anderer einfachster Algen.

Auf den ersten Blick vielleicht fesselnder, als das stille Pflanzenreich, das nur als eine arabeskenartige, sinnige Randverzierung den Bach umsäumt, ist das Reich des Lebens, das Wohnen, Thun und Treiben seltsamer Thiere auf dem hellen Grunde oder der lustigen Wellenfläche. Lenkt doch überall das Leben das Auge vor Allem auf sich!

Und Alles, was da sich regt, fesselt und reizt, wenn nur erst Auge und Sinn dafür geschärft ist. Das Gewürm und die muscheligen oder ammonshörnig gewundenen Conchylien, die auf dem Grunde ruhen und an den im Wasser sprießenden Blättern und Stengeln der Pflanzen kriechen und haften, die Gründlinge wie die Stichlinge, die aus ihren künstlich gebauten Nestern am Ufer heraus stoßweise durch die Wellen fahren, die blitzenden, dunklen Wasserkäfer, welche mit Gedankenschnelligkeit schwimmend über die Oberfläche hinschießen, — unzählige mit einander wechselnde Bilder sind es, von denen das Auge nicht loskann. Und doch ist es nur ein Bach, wie er überall sich durch Wiesen und Wälder hinwindet.

Aber ein ganz besonders reizendes Schauspiel bietet sich inmitten des regen, vielartigen Getümmels der spielenden Wasserthierwelt. Es betrifft nur eine Fliege.

Wir sind gewohnt, es so anzunehmen, als ob eine Fliege nur fliegen könne und blos noch im Stande sei, auf und ab zu rennen und an jeder beliebigen festen Fläche zu haften. Man leugnet auch manche andern drolligen Kunststücke derselben nicht: mit einander zu spielen, sich zu jagen und zu necken, zu naschen und sich zu putzen. Aber wenn sie das Mißgeschick hat, in den Milchtopf oder den Bierkrug zu fallen, so sind ihre Künste zu Ende; sie weiß da nur in Aengsten zu strampeln, aber nicht zu schwimmen oder mit fester Tretkraft sich wieder aufzuschwingen. Sie ist da kurzweg nicht in ihrem Elemente und muß einfach ertrinken.

Das gilt für die Stuben-, Kaiser-, Schweißfliege u. s. w., wie überhaupt für die Mehrzahl ihres Geschlechtes. Jedoch das naturwissenschaftliche Factum ist, daß es auch einige Arten gibt, die nicht nur das können, was alle diese, sondern die noch mehr verstehen, nämlich auch zu schwimmen und zwar ganz vortrefflich zu schwimmen, und so vortrefflich, daß das Wasser ihr eigentliches Element ist, und die Luft, in der sie nicht schlechter als andere sich bewegen, doch ihnen als Nebensache gilt. Das Wasser übt seinen Zauber auf sie so gut wie auf den Seemann, der auch auf dem Lande leben könnte, und den es doch immer in das herrliche, ewige Wasser hinauszieht.

Nur die richtige Stelle am Bache aufgesucht, die aber nicht zu verfehlen ist, um die netten, mit zarten Schwimmfüßchen ausgestatteten Dinger zu finden! Durch ihr Leben und Treiben schon sind sie dann nicht zu verkennen, und zumal im Frühling, wenn die Vegetation in ihrer ganzen Ueppigkeit ist, sind sie da schaarenweise vorhanden. Sie lieben ein bewegtes Wasser. Da, wo etwa an einem Steine, der aus dem Wasser hervorsteht, die Wellen sich plätschernd brechen, daß kleine Wirbel und Stromschnellen entstehen, treiben die kleinen, düstergrünen Arten, zumeist zur Fliegengattung der Dolichopoden gehörig, ihr keckes, munteres Spiel im Sonnenschein. Stelzfüßig, hochbeinig, meist die Beine etwas auseinandergestellt und die Flügel übereinander gelegt, stehen sie eine Weile da und drücken kaum in das Wasser, als ständen sie auf gläserner Fläche. Und da ist nicht nur eine, sondern hier eine und dort eine und wiederum eine. Als einen ganzen Schwarm, der aber auf dem Wasser spielend zerstreut ist, gewahren wir sie bald, deren Gleise sich aber im Huschen nach allen Richtungen durchkreuzen. Schnell wie eine Ahnung, die dem Gedanken vorangeht, sind sie da; wir glauben oft fast nur sie gesehen zu haben, so schnell fahren sie einher, und das Auge kann ihnen nicht folgen. Aber das geschieht nur, wenn sie sich im Spiele jagen oder im Sonnenscheine verdoppelte Fröhlichkeit haben und wie rasend sich ihrer Lust überlassen. Meist fahren sie ruhiger in eleganten, welten Bogenkreisen wie ein exakter Schlittschuhläufer umher, wobei die krausen Wellen ihnen nicht das geringste Hinderniß sind. Sie haben sogar eine besondere Freude daran, gegen das Gefälle zu fahren, aber dann auch sich behaglich von der Strömung zurücktragen zu lassen. Immer jedoch kehren sie wieder zu dem Wirbelwasser zurück; es bleibt der Spielplatz, in dessen heftiger Bewegung ihnen am wohlsten ist.

Stundenlang kann man sie in unermüdlicher Bewegung sehen. Endlich aber biegen ihre Bogengleise nach dem Ufer, nach einem feuchten Steine zu. Da sitzen sie nun wie müde, oder stehen vielmehr bewegungslos, wofern sie nicht Kopf und Flügel putzen, indem sie mit den gelben Beinchen darüber hinstreichen. Fast immer aber sitzen sie da der Sonne zugekehrt, deren Strahlen auf ihrem metallglänzenden Kleide spielen. Lange freilich währt die Rast nicht, bald sind sie wieder auf dem gemeinsamen Tummelplatze, jagen einander oder fahren aus eignem Behagen so fröhlich und rastlos umher wie vordem. Sie schlittschuhlaufen um die Wette mit dunkelglänzenden

Schwimmkäfern und pfeilschnellen Wasserwanzen, obgleich für sich, da diese mehr einen ruhigen Spiegel lieben.

Harmlose, prächtige Thierchen! meint der auf sie aufmerksam gemachte Spaziergänger am Bache. Aber halt, plötzlich mitten aus dem muntern Spiele huschen sie weg nach einem Steine oder einem im Wasser schwimmenden Blatte zu, wie es diesmal scheint, nicht um zu ruhen. Ihr carnivorer Charakter offenbart sich. Sie haben, ihre räuberische Natur nicht verleugnend, ein winziges Spinnchen oder eine kleine Fliege oder irgend ein Wasserthierchen entdeckt. Gesehen und gehascht, ist eins! Schnell wird die Beute überwältigt und in ganz behaglicher Ruhe verspeist. Als flinken Piraten fehlt es ihnen nie an Speise zu ihrer Zeit.

Wild in ihrem Spiel, kühn und rasch in ihrer Raubsucht, sind sie aber auch unerschrocken in jeder Lage. Völlige Luftbewohner, fürchten sie die Macht des Wassers auf keine Weise und spielen mit der Gefahr. Wenn nämlich nirgends, so findet man sie doch da, wo ein Wehr durch den Bach gelegt ist und der kleine Wasserfall stürzend darüber saust. Mitten unter dem auffallenden Spritzwasser schweifen sie in kurzen Bogen am lustigsten umher, in die Höhlung zwischen Wehr und Wasserfall flitzen sie hinein und zurück, zwischen den seitlichen Wasserstrahlen und fallenden, blitzenden Tropfen hindurch, als trieben sie ihr neckisches Spiel mit dem tobenden Wasser; und dann rasen sie in Kreislinien wie triumphirend vor dem Wasserfalle einher. Ob es ein wirkliches Spielen mit der Gefahr ist? Oder ein Wohlgefallen am feuchten Elemente und den anspritzenden Tropfen? Oder ob das tosende Geräusch ihnen gefällt? Das wäre schwer zu entscheiden.

Nun aber wollen wir unsererseits ein Thierchen haschen, das unserer Stelle nahe kommt, um es näher zu besichtigen. So leicht glückt es uns nicht. So schnell die Dingerchen sind und so ungenirt in ihrer eigenen Welt, so scheu sind sie andererseits doch auch; und sie haben es ihren tausend Feinden in den Lüften, den Vögeln und größern Raubinsekten gegenüber auch nöthig. Die leiseste, von uns veranlaßte Regung des Wassers, ja schon die sich ihnen nähernde Bewegung unserer Hand vertreibt sie, und in raschen Kreisen gleiten sie dahin. Wir kommen mit der Hand oder mit dem Fangnetze, aber von obenher, und endlich haben wir in durchnäßter Hand das niedliche Thier. Wie die hurtige Schlittschuhläuferin aussieht? Sie kann mattglänzend schwarz sein, mückengestaltig und fast mückengroß, mit federbuschigen Fühlern. Dann ist es die Hydrobaenus occultans. In den meisten Fällen aber werden wir eine größere Art, die grünleibige, plumpere Gattung Hydrophorus gefangen haben. Der Laie wird sagen: sie sehe eben nur aus wie viele andere Fliegen, die an den Fenstern rennen oder auf den Blättern sitzen; und er hat nicht ganz Unrecht, — sie ist kein Wunderthier mit ganz aparter Organisation. Nur der sachverständige Kenner unterscheidet die Tausende sich ähnlicher Fliegenarten an oft winzigen Merkmalen, und auch unsere Wasserläufer gleichen mancher Landfliege fast auf's Haar, so daß man bei oberflächlicher Vergleichung darauf schwören möchte, es seien unbedingt dieselben Arten. Die Unterschiede sind in der That vielfach pedantisch kleinlich; nur das Flügelgeäder ist etwas anders, oder die Bildung der Fühler oder der Beinchen weicht leise ab, oder nur das Fehlen einiger Härchen läßt sich constatiren — und doch hat die Natur in ihnen gar nicht vergleichbare Wesen geschaffen, verschieden an Seele und Muth, an Ernährungsweise und Lebensart, an Fähigkeiten und Geschicklichkeiten. Sie sind, ihrer Aufgabe im Naturleben nach, ganz verschiedene Gedanken bei einer äußerlich fast ganz gleichen Gestaltung.

Der plätschernde Bach, das Wehr mit seinen Spritzwellen ist die enge Welt, welche unsere niedlichen Wasserfliegen mit Leben erfüllen, und wo sie selber ihres Lebens sich freuen. Und das wäre Grund genug für ihr von den Menschenaugen, die ihrer sich erfreuen sollen, so unbeachtetes Dasein. — Einige Schritte aber weiter den Fußpfad am Bache entlang, und neue Scenen an und auf und in dem über Kiesel murmelnden Gewässer thun sich auf; jedoch vielleicht keine, die fesselnder wäre, als die, welche das geschilderte muntere Völkchen uns aufführte.

Ueber Farbenerscheinungen.

Von Theodor Gerding.

3. Eigenthümliche Farben, insbesondere Farbenbildung bei den Pflanzen.

Zweiter Artikel.

Bei meinen vielfachen Wanderungen in der Natur, besonders zur Zeit in dem lieblich romantischen Thüringen, und namentlich in dem reizenden Saalthale wurde meine Aufmerksamkeit ganz speciell auf die Entstehung der jeden Naturfreund und Beobachter ohnehin anziehenden, der ganzen Pflanzenwelt ihren wahren Schmuck verleihenden Farbenpracht gelenkt.

Im Hinblick auf die Metamorphosen, welche im Herbst vor dem Winterschlaf der Pflanze sich darbieten und das grüne Gewand der Laubholzwälder in ein gelbes und rothes in den verschiedensten Nüancen umwandeln, leitete mich der Gedanke, daß, wenn das Kreisen des Pflanzensaftes aufhört, ein Stillstand oder eine Ruhe in der Vegetation eintritt, und wenn die nüancirten Blätter verwelken und abfallen, ein Wasserverlust die wesentliche Ursache dieser Umwandlungen ist. Vor dem Winterschlaf der Pflanze geht also Wasser verloren. Die Vergleichung dieser alljährlich bei uns wiederkehrenden Erscheinung mit den herrlich gefärbten Blüthen führte mich zu der Ansicht, daß in den verschiedenen jungen Pflänzchen, welche im Frühling zu einer neuen Lebensperiode erwachen, ein mit Wasser verbundenes Pigment, als sogenanntes Chromogen oder als eine farblose oder schwachgefärbte Urmaterie, schlummere, welche demnach als ein Hydrat des betreffenden Farbstoffs zu betrachten sein würde; daß ferner während des Lebensprocesses der Pflanze dieses Wasser nach und nach entzogen und zur Erzeugung anderer Hydrate, der Kohlen- und Säurehydrate, verwendet werde.

Berücksichtigen wir nun auf der andern Seite, daß gerade die verschiedene Farbenpracht der Pflanzen bei ihrer vollkommenen Entwickelung sich zeigt, und daß auch die Kohlenhydrate, wie Zellstoff, Stärkemehl, Zucker, Gummi u. s. w., sowie auch die Säurehydrate, wie z. B. Aepfelsäure, Citronensäure u. s. w., zur Zeit am vollständig-

sten entwickelt sind, so läßt sich jene Ansicht hiermit wohl in Einklang bringen.

Um nun für diese Ansicht, resp. für das schwierig zu lösende Problem der Farbenbildung bei den Pflanzen, eine Basis zu gewinnen, bedurfte es selbstverständlich durch das Experiment bewahrheiteter Thatsachen, welche auch wirklich aufzudecken mir vergönnt war.

Von dem richtigen Gesichtspunkte ausgehend, daß bei solchen für das Verständniß und den Ursprung der physikalischen Eigenschaften erforderlichen chemisch-physiologischen Untersuchungen, um stufenweise in's Klare zu kommen, die einfacher organisirten Individuen zunächst in Betracht gezogen werden müssen, wählte ich zur Begründung meiner Hypothese die zum Theil mit gefärbten, die Stelle der Früchte der Phanerogamen vertretenden Apothecien (Fruchtbehälter) versehenen Flechten (Lichenes), von denen manche ja auch ihrer Farbstoffe oder Pigmente wegen bereits lange Zeit eine technische Bedeutung behauptet haben.

Die Aufgabe, welche ich mir zur möglichsten Lösung des Problems zu stellen hatte, war nun, aus Flechten Chromogene, sowie aus diesen die eigentlichen Pigmente darzustellen und das quantitative Verhältniß der Elementarstoffe zu einander in der Zusammensetzung auf analytischem Wege zu ergründen.

Für diesen Zweck wählte ich zunächst die besonders in Nadelholzwäldern die Bäume und Zweige theilweise bedeckende, oft auch dicht überragende (in der Nähe von Jena reich vertretene), auch auf Steinen oder steinigtem Sandboden vorkommende Blasen-Schildflechte (Parmelia physodes), welche mit einem blattartig-geschindelten, im feuchten Zustande etwas aufgeblasenen, in trocknem Zustande bei Berührung weißen Staub verbreitenden, oben weißen bis weißgrauen, unten schwarzen Lager (Thallus) ohne Zasern, mit linienförmigen, buchtig ausgeschnittenen, an den stumpfen Spitzen meistens einwärts gekrümmmten Zipfeln und dunkelbraunen Apothecien oder Fruchtbehältern begabt ist. Namentlich sammelte ich zu dem besagten Behuf die an Fichten und Tannen vegetirende, die Stämme und Zweige oft dicht überdeckende, in reichlichem Maße zu Gebote stehende, mit verlängerten, bandförmigen, meistens an der einen Seite schwarz gerandeten, am Ende stumpfen, auf der obern Seite weißen Lappen versehene bandstriemige Schildflechte (Parmelia physodes v. vittata D.).

Die größtentheils im Frühlinge gesammelten Flechten wurden in einem lufttrocknem Zustande zerschnitten und einige Tage hindurch mit Aether (Aetherchloryd) macerirt, worauf der schwach gelb gefärbte ätherische Auszug, nachdem der Aether oder die Naphta größtentheils abdestillirt und hierauf eine gänzliche Verdunstung gestattet worden war, einem scheinbar amorphen, weißen, aber noch mit Blattgrün (Chlorophyll), Harzen u. s. w. verunreinigten Körper absetzen ließ. Nach der Reinigung desselben, d. h. nach Entfernung des Chlorophylls, der begleitenden Harze und Fettkörper, mittelst gewöhnlichen 85 procentigen Weingeistes, und nach wiederholtem Auflösen in siedendem, absolutem Alkohol stellte der weiße Körper — von mir Physodin genannt) — eine weiße, locker zusammenhängende Masse dar, die unter dem Mikroskop bei 190facher Vergrößerung in deutlichen, nadelförmigen, vierseitigen Prismen erscheint, welche nahe bei ihrem 125° C. entsprechenden Schmelzpunkte ein wenig aufzuschwellen beginnen und sich in einen dunkelrosenrothen, an Farbe fast dem rothen Cochenillepulver ähnelnden Körper verwandeln, wodurch sie eine herrliche Metamorphose erleiden, die lediglich wie zahlreiche, von mir ausgeführte organische Elementar-Analysen gelehrt haben, durch einen Verlust an Wasser bedingt ist.

Die weiße, geruch- und geschmacklose, lockere Krystallmasse, welche ich als Physodin bezeichnete, ist nach der Reindarstellung in Aether unlöslich, löst sich aber, wie erwähnt, in siedendem absolutem Alkohol und liefert mit demselben eine Lösung, die weder auf blaues, noch rothes Lackmuspapier eine Reaction ausübt. Läßt man die alkoholische Lösung in einem 3 Linien (im Lichten) weiten Probirröhrchen freiwillig verdunsten, so erhält man sehr schöne, 2¼ Linien lange, durchsichtige Krystalle, welche die angegebene Gestalt selbst bei einer noch geringeren Vergrößerung schon sehr deutlich erkennen lassen.

Das dem Wasser gegenüber wie ein Harz sich verhaltende, in wöhnlichem Weingeist von 70 bis 80 Proc. bei gewöhnlicher Temperatur gänzlich unlösliche und auch selbst in absolutem Alkohol bei gewöhnlicher Temperatur wenig lösliche Physodin (abgesehen von dem indifferenten Verhalten gegen Essigsäure und Chlorwasserstoffsäure, wie der durch verdünnte Salpetersäure bewirkten unmerklichen, durch concentrirte Salpetersäure aber bis zur Zerstörung gehenden Veränderung) bleibt bei Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure (aus 1 Th. Säure und 5 Th. Wasser bestehend) unverändert. Wird es aber mit eben derselben Säure, welche nur durch 2 Th. Wasser verdünnt worden ist, behandelt, so erscheinen violette Streifen in der Mischung. Concentrirte Schwefelsäure löst den Körper unter anfänglich violetter, später in's tief Rosenrothe, fast Weinrothe übergehender Färbung auf. Durch die Schwefelsäure wird also vermöge ihrer Begierde, Wasser zu entziehen, eben derselbe rothe Körper hervorgerufen, welcher bei Anwendung der angegebenen Temperatur auftrat. Beim Verdunsten dieser weinrothen Lösung des Physodins in Schwefelsäure fallen Flocken von bläulich-violetter Farbe nieder, welche; gegen das Licht gehalten, fast purpurfarben erscheinen.

Wird die weingeistige Lösung des Physodin's unter einer Glasglocke der Einwirkung verdunstenden Ammoniaks ausgesetzt, so färbt sie sich prächtig gelb und gleicht an Farbe vollkommen der des Chromgelbs; bei einem geringen Luftzutritt aber geht die gelbe Farbe nach längerer Zeit in eine braunrothe über.

In Aetzammoniakflüssigkeit löst sich die Substanz unter Anwendung von Wärme mit gelber Farbe leicht auf; die Lösung wird aber durch den Zutritt der Luft oder vielmehr durch den Sauerstoff derselben sehr bald röthlich gefärbt. Rascher und, der Wärme ausgesetzt, augenblicklich wird der Körper in einer Kalilauge von 1,26 spec. Gewicht mit gelblicher Farbe aufgelöst, welche an der Luft nach und nach in's Röthliche übergeht. Werden die Lösungen in Kali und Ammoniak mit Säure neutralisirt, so scheiden sich aus der ersteren hellgelbe und aus der ammoniakalischen Lösung röthliche Flocken ab.

Eine Lösung von neutralem kohlensauren Ammoniak nimmt bei gewöhnlicher Temperatur wenig von Physodin auf; setzt man es aber der Siedhitze aus, so erfolgt die Auflösung vollkommen. Kohlensaures Kali löst den Körper unter Anwendung von Wärme leichter auf, als kohlensaures Ammoniak. In der alkoholischen Lösung wird durch eine weingeistige Lösung von Chlorbarium keine Fällung hervorgerufen, aber in einer mittelst Kalilauge erzeugten Lösung des Physodin's bringt eine verdünnte Lösung von Chlorbarium einen schmutzig-gelben Niederschlag hervor,

während die überstehende Flüssigkeit weinroth gefärbt erscheint. Eine weingeistige Lösung von essigsaurem Bleioxyd erzeugt in einer alkoholischen Lösung eine blaßgelbe, in Kalilauge leicht lösliche Fällung; eine weingeistige Lösung von salpetersaurem Silberoxyd bringt einen braunrothen Niederschlag, und eine ebensolche Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd eine blaßgrüne Fällung hervor.

Die zahlreichen organischen Elementar-Analysen, welche ich mittelst Kupferoxyd und chlorsauren Kali's, sowie zur Controle auch noch mit Hülfe von chromsaurem Bleioxyd und saurem chromsaurem Kali, mit dem bei 100° C. (im Wasserbade) getrockneten Physodin ausführte, ergaben im Mittel eine procentische Zusammensetzung, aus welcher sich die empirische Formel $C_{20} H_{11} O_{15}$ = 20 At. Kohlenstoff, 11 At. Wasserstoff und 15 At. Sauerstoff, ableiten ließ.

Von ganz besonderem Interesse und von hervorragender Wichtigkeit für die oben ausgesprochene Ansicht über die Farbenbildung bei den Pflanzen ist nun aber, daß der als Physodin bezeichnete und hinsichtlich seiner Eigenschaften näher beschriebene Körper von dem durch Einwirkung einer Temperatur von 125° C. und auf der andern Seite auch von Schwefelsäure hervorgerufenen rothen Körper nur durch einen größeren Wassergehalt sich unterscheidet, oder daß vielmehr dieser rothe Körper durch Entziehung von Wasser aus dem weißen Physodin entstanden ist. Hierfür haben die Elementar-Analysen, welche ich auch mit dem rothen Körper ausführte, den Beweis geliefert; denn die Analysen ergaben im Mittel eine solche procentische Zusammensetzung, daß für den Körper die Formel $C_{20} H_9 O_{13}$ = 20 At. Kohlenstoff, 9 At. Wasserstoff und 13 At. Sauerstoff, aufgestellt werden konnte. Hiernach hat das Physodin durch die Wärme u. s. w. nur 2 Atome Wasser verloren, und es ist dasselbe durch diesen Verlust in ein wirkliches Pigment ohne weitere Zerstörung umgewandelt worden. Das Physodin oder der in dem Lager oder Thallus der Parmelia physodes enthaltene weiße Körper darf also als das Chromogen und zwar als ein Hydrat des von mir als Physoděïn bezeichneten rothen Pigments betrachtet werden, welches letztere von dem ersteren nur durch einen Mindergehalt von Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnisse, wie die Elemente Wasser bilden, verschieden ist. Nicht allein diese einzelne Thatsache bewahrheitet das Verhältniß des Chromogens zum Pigment, sondern es wurden zur weiteren Bestätigung auch noch verschiedene andere Flechtenarten in ähnlicher Weise untersucht und dadurch gleichbedeutende Ergebnisse erzielt.

So z. B. wurden auch nachstehend bezeichnete Flechten in lufttrockenem, zerschnittenem Zustande mit ammoniakhaltigem Weingeist (85 Proc.) übergossen und wenige Minuten mit demselben in Berührung gelassen oder macerirt:

1) Die an Bäumen, besonders auch an Zwetschenbäumen sehr häufig vorkommende büschel- bis strauchartige sogenannte Eschen-Astflechte (Ramalina fraxinea oder Lichen. frax.) mit flachem, fast blattartigen, grubigen, unbehaarten, verworren ästigen, grau-grünen oder bläulich-grünen Lager und fleischfarbigen, oder schmutzig blaßgelben, auf dem ganzen Lager zerstreuten oder randständigen Apothecien. 2) Verschiedene Varietäten der **Bartflechte** (Usnea), nämlich die gemeine Bartflechte (Usnea barbata) mit stielrunden, unregelmäßig-ästigen, grauen, endlich ringförmig zerreißenden Thallus, fast ungerandeten, strahlig-ästigen Apothecien, mit blasserer Scheibe, und die Varietäten derselben: Usnea florida, U. hirta und U. plicata. — Die U. florida, sehr ästig, aufgerichtet, etwas rauh, mit sehr breiten Apothecien, namentlich an Fichten-, Tannen- und Zwetschenbäumen; — die an Kieferstämmen meistens ohne Apothecien, oft in steife Haare verästelt vorkommende, sehr ästige, niedrige, öfters warzenartig bestäubte und kurz steifhaarige Usnea hirta; — die in ächten Nadelwäldern, an Fichten-, Tannen- und Kieferstämmen oft über 1 Fuß lang herabhängende, fast gabeliggetheilte, verwickelte, graue Usnea plicata. Auch die sehr lange Bartflechte, Usnea longissima, mit herabhängendem, fadenförmigen, gelblich-grauen, mit vielen fadenförmigen, reichlichen, nur zuweilen getheilten Aestchen besetzt. 3) Verschiedene Cladonia- und Peltigera-Arten ꝛc.

Die mittelst ammoniakhaltigem Weingeist erhaltenen Auszüge, besonders der zerschnittenen Ramalina und zerzupften Usnea-Arten, ließen, mit Essigsäure neutralisirt, sogleich beträchtliche Mengen schwach gefärbter Nadeln fallen, welche, wie das Physodin, der Wärme ausgesetzt, ähnliche Resultate lieferten.

Bleibt mir nun auch noch vorbehalten, meine Versuche auch auf die Phanerogamen auszudehnen, wofür leider bisher die Zeit mir nicht vergönnt war, so haben doch die bisherigen Forschungen gelehrt, daß wir auch bei andern Chromogenen und Pigmenten ein ähnliches Verhältniß vermuthen dürfen, und daß somit für das schwierig zu lösende Problem: „**Die Art und Weise der Farbenbildung in der Pflanzenwelt**", die Basis gewonnen sei.

Die bis dahin beobachteten Thatsachen leisten auch den oben ausgesprochenen Ansichten Vorschub. Denn wenn auch selbst die mitgetheilten Versuche belehren und bestätigen, daß das Licht, welches ohnehin zur Wahrnehmung unerläßlich ist, sowie die Atmosphärilien, der Sauerstoff, die Kohlensäure und das Ammoniak der Luft u. s. w. nüancirend auf die eigenthümlichen Farben der Pflanzen wirken, und wenn auch auf der andern Seite sich nicht in Abrede stellen läßt, daß besonders eisenhaltiger Erdboden verändernd auf die Pflanzenfarben wirkt, so müssen doch aus früher angeführten Gründen den verschiedenen Pflanzengattungen, resp. deren Pflanzenindividuen, in ihrem jüngsten Dasein besondere Chromogene innewohnen, aus denen nach und nach während des fortschreitenden Lebensprocesses unter den verschiedenen Einflüssen die Farbenpracht sich entwickelt. Es läßt sich aber auch ferner, den Thatsachen zufolge, nach denen wir die Chromogene als Hydrate der Pigmente anzunehmen haben, schließen, daß das Hydratwasser der Chromogene im Haushalte der Pflanze, zur Bildung des Zellstoffs, Stärkemehls, Zuckers u. s. w., sowie des Aepfelsäurehydrats und anderer wasserhaltigen Säuren verwendet werde, wiewohl darüber eine positive Gewißheit, trotz aller Bestrebungen, uns niemals zu Theil werden dürfte.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 20. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 17. Mai 1871.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Erster Artikel.

In früher Jugend entstand in mir der Wunsch, das berühmte Indien und seine Gewächse — zumal die Gewürzpflanzen — an Ort und Stelle kennen zu lernen. Dieser Wunsch fand später Verwirklichung, nicht aber die zauberische Vorstellung, welche ich mir von Indien gemacht hatte; denn die übermäßige und beständige, dem Europäer den Aufenthalt verleidende Hitze hatte ich nicht in Rechnung gebracht. Auch fand ich, daß der innere Theil von Hindostan, soweit dasselbe nicht unter dem unmittelbaren Einflusse der See steht, mit Ausnahme der höheren Bergzüge durchaus nicht jenen üppigen Pflanzenwuchs besitzt, der die feuchten Tropenländer charakterisirt, sondern daß es mit sehr wenigen Ausnahmen ein höchst einförmiges, holzarmes, mit Ausschluß der Manga (Mangifera indica), auch ein sehr fruchtarmes Land ist, welches der Mongolenkhan Baber treffend schildert, wenn er sagt: „Man findet in Indien wenig Vergnügen; die Einwohner sind nicht schön, haben weder eine Vorstellung von Freundschaft noch Geselligkeit, weder lebhaften Geist noch Zuvorkommenheit, Höflichkeit, Theilnahme oder Mitgefühl. Sie besitzen weder gute Pferde, noch gutes Fleisch, Trauben, Moschusmelonen, noch gute Früchte, Eis oder kaltes Wasser, gute Nahrung oder Brod, gelehrte Schulen, Bäder, Kerzen, Fackeln (?), ja nicht einmal einen Leuchter."

Die mit Feuchtigkeit gesegneteren Küstengegenden und Bergzüge erfreuen sich, wie Java, eines tropischen Wachsthums; allein auch sie verlieren bei längerem Aufenthalte

in dem heißen, die geistigen Fähigkeiten beeinträchtigenden Klima von den Reizen, welche Reisende, die auf kurze Zeit landeten, so oft zu zauberischen, übertriebenen Schilderungen veranlaßt haben. Nur hier gibt es Wälder in unserem Sinne des Wortes; landeinwärts dagegen sieht man, mit Ausnahme der Berge, wie im größten Theile Brasiliens, nur Gebüsch.

Nach sechswöchentlicher, wegen Tei-fons oder Tei-fungs (vom chinesischen to = groß, fung = Wind) gefährlicher Fahrt von Singapure erschien am letzten August das erste der zahlreichen Leuchtschiffe, welche vor den Sandbänken der Gangamündungen liegen, und mit ihnen schwimmende Tonnen (Buoys, aus Eisenblech oder Holz gefertigt und zum Schutze gegen das Seewasser mit Farbstoff überzogen), welche die Grenze des Fahrwassers bezeichnen. Bereits zwei Tage vorher hatten die häufiger werdenden Segel, Stücke umhertreibenden Holzes, Landvögel, kleine Schmetterlinge, graugrüne Libellen, Schmeiß- und Stubenfliegen, vom Winde auf unseren Opiumklipper geweht, die Nähe Indiens verkündet. An die Stelle der tiefblauen Farbe des offenen Meeres war jene grüne Färbung getreten, die man fast überall, welche Beschaffenheit der Meeresgrund auch haben möge, bei geringer Tiefe des Wassers beobachtet. Die Tiefe desselben beträgt hier — weithin sich gleichbleibend — nicht mehr als 4 Faden. Anfangs erscheint es bläulich erdfarben, einer Auflösung blauen Thones ähnlich, dem Lande näher aber gleich einem Gemische von Lehm- und Seifenwasser, nicht ganz unähnlich der See, welche der Hoang-ho oder Gelbe Fluß färbt. Füllt die Ganga in der Regenzeit ihr Bett, so erstreckt sich diese trübe Färbung mehr als 4 deutsche Meilen meerein. Freilich ist das nichts im Vergleich mit den Wogen, welche der Marañon selbst in der trockenen Jahreszeit dem Meere zuwälzt; denn die Trübung, welche letzterer erzeugt, erstreckt sich nach Wallace sogar 150 engl. Meilen von der Küste.

Zur Zeit der Fluth verschwinden Theile der Küste der Sunderbunds sowie mehrere Eilande unter dem Wasser, und nur die Brandung ist es, welche dann den Seefahrer vor der Gefahr warnt. Die anderwärts so häufigen Vögelschaaren vermißte ich gänzlich; ein ununterbrochen wagerecht verlaufender Streifen lebhaft grünen, doch einförmigen und höchstens 10 bis 12 Fuß sich erhebenden Gebüsches, welches im Allgemeinen von denselben Sträuchern gebildet wird, wie das Strandgebüsch, welches Java umsäumt, soweit das Auge reicht, den Ocean. Das Land selbst aber erblickt man erst in unmittelbarer Nähe, indem es so niedrig als der Saum des Nildelta's liegt.

Die Bemannung der Lootsenschiffe besteht aus bengalischen Seeleuten, Laskär genannt, — eine Benennung, die, sollte sie dem Malaien gegeben werden, für diesen eine große Beleidigung sein würde, — meist kräftigen, wohlgestalteten und genährten Leuten, zum Theil schwarz, in ihren Zügen aber die kaukasische Abstammung nicht verleugnend. Sie sind sämmtlich Muhamedaner, da jeder Hindu, mit Ausnahme der Banjanenkaste, seinen Stand verliert, wenn er zur See geht. Ihre Hautfarbe ist im Allgemeinen eine Stufe dunkler, als die der Bewohner des Binnenlandes, und eine Stufe heller, als die der australischen Stämme. Sie gleichen ganz denjenigen Malaien, welche sich frei von der Vermischung mit Javanern und andern Völkern erhalten haben; ihr Haar ist pechschwarz und zuweilen fein und fällt oft in langen Locken auf den dunklen Hals hinab. Sie sind die Stammverwandten eines mächtigen Seefahrervolkes, dessen Schiffe in den ältesten Zeiten die indischen Meere durchsegelten und einen großen Theil Polynesiens und Afrika's bevölkerten; ihre Schifffahrtsausdrücke finden sich daher auch bei den Malaien.

Das letzte der Leuchtschiffe, dicht an der niedrigen Sandinsel Sager gelegen, war bereits verschwunden, und wir näherten uns dem Leuchtthurme, welcher zur Rechten am Festlande steht. Dicht an seinem Fuße lag das Wrak eines bengalischen Fahrzeuges, welches vor wenigen Tagen während eines nächtlichen Sturmes an dieser gefährlichen, niedrigen Küste gestrandet war; Haupt- und Besanmast waren gebrochen, nur der Fockmast allein stand noch unversehrt. Zur Zeit des Monsunwechsels ist die bengalische Bai der Tummelplatz wüthender Orkane, und nur selten wagt sich dann ein Seemann hinaus. Es war noch nicht lange her, daß dreißig Schiffe in einer Nacht zu Grunde gingen; ja diese Ereignisse sind so gewöhnlich, daß allein die ostindische Compagnie den ihren Leuchtschiffen durch diese Stürme zugefügten Schaden jährlich auf 1—200,000 Rupien (à 20 Sgr.) veranschlagt.

Weiter aufwärts liegt in geringer Entfernung von Sager der Leuchtthurm von Ketscheri und in seiner Nähe der Ort gleiches Namens zur Linken, welcher die Grenze zwischen den öden Sandbänken und dem wüsten Stranddschungl einerseits und trinkbarem Wasser, sowie Wohnstätten andrerseits bezeichnet. Hier erhält der Strom die Gestalt eines Flusses und wird weniger gefahrdrohend für die Schifffahrt. Boote verschiedener, zum Theil sonderbarer Bauart bedeckten ihn, soweit man sehen konnte, bald herabgleitend mit der Ebbe, bald hinaufgleitend mit der Fluth; leichtgebaute Personenkähne (Dinggè), merkwürdige Lastboote (Pulwar), schwimmenden Strohhütten gleichend, und andere fuhren auf und ab zwischen den zahlreichen Dampfbooten, welche alltäglich Fahrzeuge Strom auf und ab bugsiren. Auch unser Opiumklipper machte, um die langweilige Flußfahrt zu vermeiden, für den Preis von 300 Rupien Gebrauch von einem dieser Schleppdampfer und erreichte am Abende desselben Tages das ungefähr 20 Meilen oberhalb Sager gelegene Calcutta.

Die Breite des Hugli beträgt im October, d. h. zu der Zeit, wenn der Strom seinen höchsten Stand erreicht,

das Vier= bis Fünffache der Oder bei Breslau, und seine Tiefe ist so bedeutend, daß die größten Fahrzeuge bis Calcutta segeln können. Doch ist die Fahrt bis dahin nicht leicht; denn auch abgesehen von der Verzögerung — in Folge der vielen Windungen, welche man nicht mit einem und demselben Winde umsegeln kann — ist der Wind in der Regenzeit, welche vom Juni bis Ende August währt, und im September und October, wenn die Fluthen des Oberlandes das Delta erreicht haben, selten stark genug, um die Strömung, welche dann zur Zeit der Ebbe eine Geschwindigkeit von 9 Knoten besitzt, zu überwinden. Nicht selten bildet der Strom bei dem Eintritt der Fluth auch heftige Strudel, welche den Schiffen Verderben drohen. So erinnert noch heute die Stelle, welche unter dem Namen „James and Mary" bekannt ist, an den Untergang des gleichnamigen Schiffes durch einen solchen Strudel.

Die niedrigen Uferdämme des Hugli umsäumt ein grüner Rasen mit hellgrünem Gebüsch, über welches zahlreiche dunklere Gruppen hervorragen. Die meisten Tropenbäume reifen hier ihre Früchte, obschon manche, z. B. die Cocospalme, deutlich genug zeigen, daß sie nicht in ihrer Heimat sind, und Gewürznelken, Muskatnuß, Sagopalmen, Ducku (Lancium domesticum), Rambutan (Nephelium lappaceum), Mangostan (Garcinia Mangostana), Zimmet, Kaffee= und Kampfersträucher fehlen oder sind nur in geringer Menge vorhanden. Dagegen bilden die dichten Anpflanzungen der schönsten aller Palmen, der Areka= oder Pinangpalme, welche die Hindu in ihren Gedichten sinnreich mit der schönsten Frau vergleichen, sowie der Cocospalme (Cocos nucifera), der Fächerpalme (Borassus flabelliformis), des schattigen Dschäk (Artocarpus integrifolia) und noch vieler anderen einen ausgedehnten schattigen Fruchtwald, unter welchem zahlreiche Bambuhütten — zum Theil von Gestalt deutscher Bauerwohnungen — versteckt liegen. Diesen Stätten der Armuth reihen sich weiter aufwärts in der Nähe von Calcutta prächtige Wohnungen der Europäer und wohlhabender Inder (Babu), Kattunfabriken u. s. w. an. Stellenweise verringern Pflanzungen des düsteren, schattenarmen Tschau (Casuarina equisetifolia, muricata) den erfreulichen Eindruck, welchen ein schattiger Obsthain in den Tropen zu machen pflegt.

Die Ebbe nahete; — Fischer hatten in Erwartung derselben (welche stets einen lohnenden Fang verspricht) ihre mächtigen, durch große Bambustöcke schwimmend erhaltenen Netze ausgeworfen; — wir ankerten in dem Mastenwalde, welchen die Schätze Indiens aus allen Welttheilen herbeigelockt hatten — von dem fünfraigen Dreimaster Amerika's bis zu dem bescheidenen Dinggi — in dem modernen Babel der Trachten und Sitten, der Religionen und Menschenstämme.

Der Montblanc und das Chamounix-Thal.

Von Otto Ule.

I. Die Zugänge zum Chamounixthal.

Wohl mit Recht nennt man den Montblanc den König der Alpen. Er verdient diesen Namen nicht bloß um seiner Höhe willen; sein ganzer Charakter ist ein königlicher. Gleich einem Könige der alten Zeit steht er in stolzer Isolirtheit da. Fünf Thäler umgeben ringsum den gewaltigen Gebirgsstock und scheiden ihn scharf von den benachbarten Hochgebirgsketten, so daß nur untergeordnete Höhen seinen Gipfeldom und seine zahlreichen, zum Theil unersteiglichen Zinnen mit der übrigen Alpenkette in Verbindung setzen. Auch die geognostische Untersuchung vermag diese inselartige Isolirtheit nicht ganz zu beseitigen; denn während der Montblanc selbst dem granitischen Urgebirge angehört und meist aus einem protogynartigen Gneiß besteht, zeigt das angrenzende Gestein der umliegenden Thäler vorzugsweise schwarze Kalksteine und Schiefer der unteren Juraformation. Selbst in seiner Richtung löst er sich aus dem sanft geschwungenen Bogen der übrigen Alpengruppen in auffallender Weise ab.

Wer heute die tiefausgefurchten, hochromantischen Thäler besucht, die diesen König der Alpen umgeben, wer mit Bewunderung und Entzücken alle die wilden und schauerlichen, wie wiederum lieblichen Scenerien anschaut, die sie darbieten, der begreift es nicht, daß diese Wunderwelt so lange verschlossen bleiben konnte, daß bis vor etwa 100 Jahren kein Schriftsteller ein Wort des Bewunderns oder Staunens für sie hat. Und doch lag kaum eine Tagereise vom Fuße dieses Riesenberges entfernt eine alte volkreiche Stadt, deren Bewohner alltäglich am südöstlichen Horizonte die hohe, weiße Mauer erblickten, deren firnbeladener Gipfeldom sich bei klarem, heiterem Wetter vom tiefblauen Himmel mit großer Schärfe abhebt. Keiner fand sich in Genf, der eine Wanderung in jene ebenso lieblichen wie großartigen Thäler unternommen hätte. Wir wissen ja, daß der Sinn für Naturschönheiten, namentlich für die des Hochgebirges, erst dem letzten Jahrhundert angehört, und daß man in früheren Zeiten nichts wußte von dem Reiz, den Formen und Farben, Licht und Luft, schwindelnde Höhen und schaurige Tiefen in dieser Gebirgswelt gewähren, sondern sich damit ergötzte, die Berge mit Geschöpfen der Phantasie zu bevölkern und in sie hinauf die dem Leben entschwindende Märchenwelt zu flüchten. Auch der Mont=

blanc und seine von ewigem Schnee bedeckten, unheimlichen Zinnen waren ein Gegenstand abergläubischen Grauens. Man nannte sie „die verwünschten Berge" (Monts maudits) und erzählte sich, die ewigen Schneelasten seien die Wirkung eines Fluches, den sich die Anwohner des Berges durch ihre Sünden zugezogen hätten. Noch bis heute ist dieser Name geblieben; aber er bezeichnet nur noch einige Felsenspitzen in einem hochgelegenen Schneethale, deren verderbendrohende Lavinen der Besteiger des Montblanc zu fürchten hat.

Bis zum Jahre 1740 blieben die himmelanstrebenden Berge mit den herrlichen Thälern zu ihren Füßen, inmitten Europa's und umgeben von den Stätten der höchsten Kultur und Civilisation, eine unbekannte Welt. Allerdings hatte schon im Jahre 1099 ein Graf Aimon von Genf im Chamounix-Thale ein Benedictiner-Priorat gestiftet, wovon noch heute der Hauptort des Thales den Namen Prieuré de Chamounix behalten hat, und mehrere Tausend Menschen bewohnten seit Jahrhunderten das Thal. Auch erzählte man sich, daß der heilige Franz von Sales, Bischof von Genf, im Anfange des 17. Jahrhunderts das Thal zu Fuß besucht habe. Allein, was man gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts vom Chamounixthal und seinen Bewohnern wußte, war gerade so fabelhaft, als was man heute etwa von manchem Negervolk im Innern Afrika's weiß. Da unternahmen es im J. 1741 zwei Engländer, der berühmte Reisende Pococke und Ritter Windham, in die Mysterien des Chamounixthales einzudringen. Ein Protogynblock auf der westlichen Randmoräne des Mer de Glace am Montanvert, der noch heute den Namen „Pierre des Anglais" führt, leider aber vor etwa 16 Jahren böswillig gesprengt worden ist, bezeichnet den fernsten Punkt, bis zu welchem jene Engländer emporstiegen. Von zahlreichen bewaffneten Dienern begleitet und mit Zelten versehen, vor denen Wachtfeuer angezündet und Schildwachen zum Schutz gegen die vermeintlichen Barbaren ausgestellt wurden, deren Wohnungen Niemand zu betreten wagte, verweilten sie mehrere Tage im Chamounixthale. So viel sie aber auch nach ihrer Rückkehr in der Heimat von den angetroffenen Wundern berichteten, es fanden sich doch in den nächsten 20 Jahren nur Wenige, welche das Unternehmen wiederholten, und diese fanden dann bei dem Pfarrer in Prieuré eine gastliche Aufnahme. Erst vom Jahre 1760 ab wurde der Besuch zahlreicher, namentlich nachdem der berühmte Genfer Naturforscher Saussure durch seine genialen Schilderungen alle Welt für dieses Thal begeistert hatte. Saussure ist wenigstens in wissenschaftlichem Sinne der eigentliche Entdecker dieser Gebirgswelt. Er war es, der schon bei seinem ersten Besuche des Chamounixthales im J. 1760 den kühnen Gedanken erfaßte, den stolzen Gipfel des Montblanc selbst zu ersteigen, und der trotz der vielen vergeblichen Versuche, die ihn noch im J. 1781, als er drei Mal die Rundreise um den Montblanc ausgeführt hatte, zu dem Ausspruch nöthigten, daß der Gipfel dieses Berges überhaupt unersteiglich sei, dennoch im J. 1787 wirklich das kühne Wagniß vollbrachte und den Fuß auf den so lange gefürchteten Gipfeldom setzte. Doch über diese kühnen Unternehmungen später, da wir zunächst uns noch mit den Thälern als den Vorstufen zum Tempel der Hochgebirgsherrlichkeit zu beschäftigen haben.

Drei Pforten führen in die reichbewohnten und anmuthigen Thäler, welche die 7 Meilen lange und 2½ Meilen breite Gletscherinsel des Montblanc umgeben. Die eine eröffnet den Zugang in die südlichen Thäler und zwar von dem schönen Aostathal aus, bei dem piemontesischen Städtchen Courmayeur in das wildromantische, gegen 11 Stunden lange Hochthal der Allée-Blanche, das großartigste aller Alpenthäler, mit Abstürzen, wie sie selbst kaum Asiens Hochgebirge erhabener darbieten. Die beiden andern Pforten führen in das vielbesuchte Thal von Chamounix, die eine von Nordosten her von Martigny über den Col de Balme oder über den hochromantischen Bergpaß der Tete-Noire, die andere von Westen her durch das Thal der Arve und die hohe Felsenpforte von Les Ouches. Die letztere Pforte war es, durch welche die ersten Entdecker einzogen, und sie bleibt wohl immer noch die empfehlenswertheste und genußreichste für Alle, die zum ersten Male in diese Wunderwelt eindringen, weil sie einer Galerie von Landschaftsbildern von unübertrefflicher Schönheit gleicht, aus der man unmittelbar in die wilde Hochgebirgswelt eintritt. Eine schöne Straße führt von Genf aus auf dem rechten Ufer der Arve durch eine anmuthige Gegend an Schlössern und Burgtrümmern vorüber zu dem in furchtbarem Thale malerisch gelegenen Städtchen Bonneville, überschreitet dann die Arve, um abermals ein weit geöffnetes, lachendes, obstreiches Thal zu durchziehen, bis zum Thalschlund von Cluses, wo hohe Kalkfelsen die liebliche Landschaft verschließen. Die Straße wendet sich nun wieder zum linken Ufer der reißenden Arve, die Gegend wird wilder, malerischer, herrliche Wasserfälle begrüßen den Wandrer, und gewaltige Felsennadeln bereiten ihn auf die grotesken Formen vor, die ihn in der Gebirgswelt des Montblanc erwarten. Noch verdecken Felsenvorsprünge den Hintergrund. Da eröffnet sich plötzlich vor dem Städtchen St. Martin und noch herrlicher von der Brücke bei Sallenches wie durch Zauberschlag vor dem Blicke des staunenden Wandrers eine neue Welt, die Welt der Gletscher und Schneefelder und Felsennadeln des Montblanc. In ihrer ganzen Majestät liegt sie da, die himmelansteigende Eismauer, deren weiße Firste von der tiefen Bläue des scheinbar auf ihr ruhenden Himmelsgewölbes mit wunderbarer Schärfe sich abheben. Immer wilder wird nun die Gegend, immer steiler steigt die Straße an; bald braust die Arve nur noch in einer gewaltigen Felskluft, und ein Querriegel scheint das Thal

völlig zu verschließen. Endlich ist auch dieser Felsenkamm überstiegen, und zu den Füßen des Wandrers liegt das erste Dorf des Chamounixthales, les Ouches, und vor seinen Blicken dehnt sich das grüne Thal selbst aus, zwischen den rauhen Felswänden der Aiguilles Rouges auf der einen und der stolzen Montblanckette mit ihren tief bis in die Wälder hinabsteigenden Gletschern auf der andern Seite.

Weniger bequem, aber schneller zum Ziele führend und reicher an wilderhabenen Scenerien ist die zweite Pforte, die sich von Nordosten her in das Chamounixthal öffnet. Von Martigny, wo die Rhone in scharfem Winkel um den Dent de Morcles herum sich nordwestwärts wendet, steigt, die verlassene Richtung des Rhonethales fortsetzend, eine Schlucht aufwärts, durch welche anfangs an Rebengeländen hin, unter Kastanien- und Obstbäumen, dann über Wiesen und Welden und an zerstreuten Sennhütten vorüber ein oft ziemlich steiniger Pfad zur Paßhöhe des Col de Forclaz oder Col de Trient empor. Wie ein Theater eröffnet sich hier dem Rückwärtsschauenden das Rhonethal bis zur Tiefe von Leuk mit seinen sich hintereinander vorschiebenden Felsencoulissen und der blinkenden Zickzacklinie des Flusses in der grüne Sohle, überragt von den Schneefirsten der Berner Alpen. Vor sich aber erblickt der Wandrer in engem Rahmen ein ungemein wildes Gebirgsbild, ein von riesigen Felsenmauern umschlossenes Hochthal, das vom weißlich-grünen Trient durchschäumt wird, und in welches der erste Gletscher der Montblancgruppe, der Glacier de Trient, hineinschaut. In dieses Thal senkt sich auch der Pfad hinab, um dann noch einmal zu den Höhen hinanzusteigen, die noch immer den Wandrer von dem Thale von Chamounix trennen. Beim Dorfe Trient bieten sich zwei Wege dar, der eine häufiger gewählte und wegen seiner überraschenden Entschleimung der Eiswelt des Montblanc in der That für den ersten Eintritt in das Chamounix besonders zu empfehlende über den Col de Balme, der andere in seiner nächsten Staffage wildere und romantischere über die Tête noire. Der erstere überschreitet den aus dem gleichnamigen Gletscher entspringenden Trient und bald auch den vom Mont des Herbagères herabkommenden Nant-Noir und steigt dann durch einen vielfach von Lavinen heimgesuchten Wald und endlich über grüne Matten und mit Alpenrosen geschmückten Abhängen steil zur 6858 Fuß hohen Paßhöhe des Col de Balme empor. Das Bild, das sich hier entfaltet, wird kaum von einem andern in den Alpen übertroffen. Das ganze Chamounixthal breitet sich zu den Füßen des Beschauers aus mit all den gewaltigen Gletschern, die gleich gefrorenen Silberströmen sich von der hohen Felsenmauer zur Linken in das grüne Thal hinabsenken. Die ganze stolze Majestät des Montblancgebirges offenbart sich dem staunenden Blicke, der drohende Wald colossaler Granitnadeln und in ihrer Mitte der König der Alpen selbst in seinem schimmernden Schneemantel. Rechts starren die wilden Aiguilles Rouges empor mit ihren fast überhangenden Felshörnern und ihren kahlen, nur hier und da in tiefen Spalten durch Schnee verkitteten Wänden, überragt von dem firnbedeckten Buet. Nur mit Widerstreben reißt sich der Wandrer von dem überwältigenden Anblick los, um in das Thal selbst hinabzusteigen, dessen Sohle er bei le Tour am Fuß des gleichnamigen Gletschers erreicht.



Die Klippengrotte Balme Rousse und das Felsenthor la Roche-percée auf der Tête noire.

Der zweite Weg, der sich dem Wandrer von Trient aus darbietet, ist der zwar eines so großartigen Panorama's entbehrende, aber an landschaftlichen Schönheiten reichere über die Tête noire. Mit Recht verdient dieser Paß seinen Namen nicht bloß um des schwarzen Thonschiefers willen, der seine Felswände bildet, sondern auch durch das tiefe Dunkel seiner Tannenwälder und das Grausige seiner Abgründe. Anfangs führt der Pfad durch eine malerische Wüstenei wild durcheinander geworfener Granitblöcke. Dann nimmt den Wandrer ein finsterer Wald

auf, während zur Seite tief unten in unnahbarem Schlunde der Trient rauscht, der hier das schäumende Wildwasser der Eaux noires aufgenommen hat. Immer wilder gestaltet sich die Umgegend beim Austritt aus dem Walde, immer jäher wird die Tiefe, in welcher der Trient tobt, immer schroffer, immer drohender thürmen sich die Felswände empor, an denen drüben zwei Dörfer wie Schwalbennester zu hangen scheinen. Man glaubt sich in die Via mala versetzt. Bald muß sich der Weg durch die Felsen selbst Bahn brechen; bald hangen die Klippen so drohend über den Weg hin, daß der Wanderer ängstlich vorübereilen zu müssen meint, weil er jeden Augenblick den Niedersturz der gewaltigen Massen fürchtet. Hat man die schauerliche Schlucht verlassen, so betritt man, dem Laufe der Eaux noires folgend, ein einsames, steiniges Alpenthal, das von hohen, fichtenbewachsenen Bergen umgeben ist. Hier ist der Schauplatz wilder Lavinenstürze, gegen welche die Bewohner des Dorfes Vallorcine ihre Kirche durch Mauern zu schützen suchten. Der Wandrer sehnt sich aus dieser Einöde hinaus, und bald hat er durch düstern Wald die Höhe erstiegen, welche die Wasserscheide zwischen Rhone und Arve bildet, und die Schlucht les Montets betreten, in welcher sich ihm bei dem ärmlichen Weiler Tréléchaut der erste Blick auf den Glacier d'Argentières darbietet, den dritten in der Reihe der Gletscher, welche von den Schneefeldern des Montblancgebirges herabsteigen. Er steht am Eingange des Thales von Chamounix.

Auf hoher See.

Nach dem Englischen des Ph. H. Gosse von W. Heß.

Erster Artikel.

Der Naturfreund, dem sich die Gelegenheit darbietet, eine Reise über die wärmeren Regionen des Oceans zu unternehmen, wird von freudigem Staunen ergriffen bei dem Anblick einer zahllosen Menge von Thierformen, welche jede auf ihre Art auf der Oberfläche des Meeres umherschwimmen oder nur von Zeit zu Zeit dahin kommen, um frische Luft zu schöpfen. Manche dieser Thiere erregen sein Interesse durch ihre sonderbaren Formen, welche völlig von denjenigen verschieden sind, die sich an den Küsten der gemäßigten Gegenden finden, manche durch ihre elegante Gestalt und die unbeschreibliche Pracht ihrer glänzenden Farben. Doch unter allen diesen zieht wohl keins seine Aufmerksamkeit in dem Grade auf sich, und sicherlich ist keins häufiger, als ein kleines Wesen, welches er täglich auf den sonnigen Wogen schwimmen und am schnell dahin fahrenden Schiffe vorüber gleiten sieht, und dessen prachtvolle Erscheinung sogar das Interesse des rohen Matrosen erregt hat, der es mit einem Schiffe vergleicht und je nach der der Nationalität die Fregatte, Galere oder, wie die Engländer, das portugiesische Kriegsschiff nennt, während es in der Wissenschaft den Namen Physalia pelagica Eschsch. führt. Wenn eine völlige Windstille sich über den Ocean gelagert hat, dann hat der Beobachter, über die Brüstung des Schiffes gelehnt, volle Muße, den räuberischen Ocean zu prüfen, auf dessen spiegelglatter Fläche sich die Wellen nur träge erheben und senken. Dann sieht er, daß der Vergleich des seltsamen Wesens mit einem Schiffe ein glücklicher ist; denn in geringer Entfernung kann es wohl für das kleine Schifflein eines Kindes gehalten werden, noch strahlend von all' den bunten Farben, in denen es aus dem Spielwaarenlager kam, und er bemitleidet den armen Knaben, dessen liebes Boot die Ankerkette von Zwirnsfaden zerrissen und mit Wind und Wellen weit, weit aus dem Bereiche des Landes dahin treibt.

Nicht selten kommt eins dieser zarten, lebendigen Fahrzeuge so nahe an die Seiten des Schiffes, daß es mit einem Eimer unter dem Beistande eines behenden Schiffsjungen, welcher mit seinem Bootshaken in die Ankerketten springt, gefangen und an Deck gebracht wird, um einer genauen Beobachtung und Untersuchung zu dienen. Doch alsbald erheben sich ein Dutzend Stimmen, vor jeder Berührung zu warnen; denn der erfahrene Seemann kennt die furchtbare Vertheidigungswaffe, welche das scheinbar so harmlose Thierchen besitzt. Jetzt, da wir es in der Nähe betrachten, ist die Aehnlichkeit mit einem Schiffe, welche es von weitem zu haben schien, gänzlich verschwunden. Es ist eine längliche Blase von zarter Membran, sehr veränderlich von Gestalt und ebenso verschieden von Größe; denn es gibt Thiere von weniger als 1 Zoll Länge bis zur Größe eines Manneshutes. Gewöhnlich findet ein sichtbarer Unterschied zwischen den beiden Enden der Blase statt. Das eine Ende ist nämlich immer rund, während das andere zugespitzt erscheint und an seiner äußersten Spitze entweder eine kleine knopfförmige Anschwellung oder einen schnabelförmigen Fortsatz zeigt, an dem sich eine kleine Oeffnung befindet. Oft ist jedoch kein solcher Fortsatz vorhanden und die Oeffnung nicht sichtbar.

Die Blase ist mit Luft gefüllt, und deshalb schwimmt beinahe das Ganze auf der Oberfläche des Wassers. Längs der Oberseite läuft fast von einem Ende zum andern eine dünne Hautkrause, welche das Thier willkürlich bis zu beträchtlicher Höhe erheben kann, und die zu Zeiten völlig die Breite der Blase erreicht, so daß sie alsdann aufgeblasenen Segeln zu vergleichen ist, während die Blase den

Rumpf des Schiffes darstellt. Vom Boden der Blase, nahe dem dicksten Ende, wo die Membran dichter ist, hängt ein Knäuel von besonderen Organen, von denen die meisten die Gestalt sehr dünner, äußerst contractiler und sehr beweglicher Fäden haben und bis zur Tiefe von mehreren Fußen oder zuweilen sogar von mehreren Ellen hinabreichen.

Die Farben dieses merkwürdigen Thieres sind sehr lebhaft. Die Blase, obwohl an einigen Stellen und bei einigen Exemplaren ganz durchscheinend und farblos, ist doch gewöhnlich mit dem reichsten Blau und Purpur, gemischt mit ein wenig Grün und Carmoisin, gezeichnet. Alles dieses sind nicht, wie gewöhnlich beschrieben wird, schillernde und veränderliche Reflexe, sondern positive Farben, unabhängig vom Auffallen des Lichtes und größtentheils von großer Tiefe und Fülle. Die segelähnliche, erectile Membran ist durchscheinend, gegen den Rand hin hell rosenroth gefärbt, so daß derselbe durch diese Zeichnung einer Franse ähnlich sieht.

Fassen wir die Anatomie näher in's Auge, so finden wir die Blase aus zwei Hautschichten zusammengesetzt, welche mit Cilien (Wimperhärchen) besetzt sind, und zwischen denen sich die Ernährungsflüssigkeit, welche bei diesen Thieren die Stelle des Blutes vertritt, befindet. Außerdem ist die doppelte Haut einwärts geschlagen, ungefähr wie der Fuß eines Strumpfes, wenn man ihn anziehen will, so daß sich in der äußeren Blase noch eine andere befindet, beide mit doppelten Wänden. Die innere Blase (Pneumatocyst) ist viel kleiner als die äußere (Pneumatophore), und an der Stelle, wo sie umgeschlagen ist, befindet sich die oft unmerkliche Oeffnung, die wir bereits oben erwähnt haben. Von der inneren Blase gehen geschlossene, röhrenförmige Fortsetzungen nach oben, welche mit der membranösen Schicht des äußeren Sackes umkleidet sind und das Segel deutlich vertical gestreift erscheinen lassen.

Ungemein furchtbar sind die Kräfte, welche in den langen Fühlfäden ruhen. Jeder von diesen ist ein sehr zartes Band von contractiler Substanz, welches an seinem Grunde mit einem durchsichtigen Bläschen in Verbindung steht und seiner ganzen Länge nach in kurzen Zwischenräumen Halbringe von Nesselorganen (Cnidae), ähnlich denjenigen der Seeanemonen, aber mit viel stärkerem Gifte versehen, trägt. Benett, welcher im Dienste der Wissenschaft ihre Kräfte an sich zu prüfen wagte, hat uns folgenden Bericht über die schrecklichen, dadurch verursachten Leiden gegeben. „Bei einer Gelegenheit", sagt er, „prüfte ich die Stärke des Giftes absichtlich an mir selbst. Indem ich das Thier bei der Blase ergriff, erhob es die langen Fühlfäden durch Contractionen der Bänder, welche am Grunde derselben liegen, und wand die dünnen Anhänge um meine Hand und Finger. Ich empfand sogleich einen heftigen und eigenthümlich stechenden Schmerz, und zugleich hielten die Fäden so fest, daß es äußerst schwierig war, sie abzureißen. So lange nur noch der kleinste Theil derselben mit der Haut in Berührung war, dauerte der Schmerz fort. Ich fand bald, daß diese Wirkung nicht bloß da stattfand, wo die Fühlfäden mit ihrer durchdringenden Schärfe in Berührung mit der Haut waren, sondern daß der ganze Körper im hohen Grade afficirt wurde. Der Schmerz erstreckte sich über den ganzen Arm, indem er zugleich mit der Ausdehnung auch an Heftigkeit zunahm und scheinbar dem Laufe der Gefäße folgte. Ich kann ihn nur mit einem starken rheumatischen Anfalle vergleichen; der Puls war beschleunigt, und es trat ein fieberhafter Zustand des ganzen Systems ein. Sogar die Muskeln der Brust waren afficirt, und ich empfand, wenn ich hoch aufathmete, einen quälenden Schmerz, ähnlich dem, der bei einem Falle von acutem Rheumatismus stattfindet. Auch in der Folge waren die Wirkungen sehr heftig und hielten dreiviertel Stunden an. Die Dauer des Schmerzes wurde wahrscheinlich dadurch vergrößert, daß die brennenden und giftigen Fühlfäden längere Zeit mit der Haut in Berührung blieben, und dann noch ein beträchtlicher Verzug durch das Abreißen derselben stattfand, da sie mittelst der Nesselcapseln mit einem beunruhigenden Grade von Hartnäckigkeit festhielten. Nachdem das ganze Thier abgerissen war, begann der Schmerz sich allmälig zu vermindern. Dafür aber fühlte ich eine eigenthümliche Erstarrung, begleitet von einer wachsenden Hitze in dem Gliede, worauf das Gift gewirkt hatte. Einige Stunden nachher entstanden weiße Erhöhungen oder Blattern an den verbrannten Theilen, ähnlich denjenigen, welche das Gift der Brennnessel gewöhnlich hervorruft. Die Stärke des Schmerzes hängt in gewissem Grade von der Größe und folglich von der Kraft des Thieres ab. Hat dasselbe eine Zeit lang außerhalb des Wassers zugebracht, so ist die Eigenschaft, zu brennen, wenn auch nicht ganz verloren, so doch bedeutend vermindert. Als Heilmittel gegen die Wirkung dieses Giftes wurde zuerst kaltes Wasser angewandt, aber statt zu lindern, verschlimmerte dies das Uebel nur noch mehr. Dagegen wurde die Anwendung von Essig sehr heilsam befunden, und Olivenöl hatte einen ähnlichen günstigen Erfolg. Ich habe bemerkt, daß sich die Eigenschaft zu brennen, wochenlang nach dem Tode des Thieres in den Bläschen der Fäden erhält. Ebenso bleibt der Giftstoff auch in leinenen Tüchern hängen, welche zum Abwischen der festgesogenen Fühlfäden gedient haben, und theilt sich bei der Berührung mit, obgleich er alsdann die Kraft verloren hat, solche heftige Reizungen hervorzubringen, wie im frischen Zustande." Soweit unser Gewährsmann. Andere Beobachtungen stimmen hiermit überein. So erzählt der Abbé Dutertre, der bei den Antillen eine kleine Physalia ergriff: „Kaum hatte ich das Thier be-

rührt, als es alle Fäden um meine Hand schlang. Einen Augenblick fühlte ich die natürliche Kälte, dann aber war mir, als wäre mein ganzer Arm in kochendes Oel getaucht, und ich empfand so heftige und eigenthümliche Schmerzen, daß ich trotz aller Anstrengung, mich zu beherrschen, doch mehrere Male laut aufschrie." Noch schlimmer erging es, nach Meyen's Erzählung, einem Matrosen, welcher nackt in das Meer sprang, um eine prachtvolle Physalia zu fangen. Das Thier umschlang ihn mit seinen langen Fühlfäden. Der Matrose, entsetzt und von Schmerz gepeinigt, schrie um Hülfe; nur mit Mühe erreichte er das Schiff und wurde heraufgezogen. Die Schmerzen und die Entzündung waren so fürchterlich, daß sie ein heftiges Nervenfieber hervorriefen. Wie jedoch aus anderen Beobachtungen hervorzugehen scheint, ist die Empfindlichkeit einzelner Menschen gegen die Wirkungen dieses Giftes sehr verschieden.

Zwischen den Fühlfäden hängen noch eine Menge anderer Organe herab, welche Aehnlichkeit mit einer etwas weitmündigen Weinflasche haben; dieselben sind sehr beweglich und dienen dem Thiere als Mund und Magen, indem sie das Futter aufnehmen und verdauen, gerade wie die hervortretenden Lippen der Anemonen. Benett schreibt, daß die Physalia kleine Fische ergreift und betäubt, indem sie mit ihren Fühlfäden, welche sie abwechselnd auf den Raum eines halben Zolles zusammenzieht und dann plötzlich mit erstaunlicher Schnelligkeit bis zur Länge von mehreren Fußen fortschleudert, die hülflose Beute umschlingt und in den einem Saugrohre ähnlichen Mund bringt. Die Bauchhöhle einiger dieser Thiere fand er mit Atomen von verschlungenen Fischen angefüllt. Haben andere Forscher beobachtet, daß die Physalia häufig von kleinen Fischen begleitet wird, welche ohne Nachtheil um und zwischen den herabhängenden Fühlfäden spielen, und daraus den Schluß gezogen, daß die Fische nicht von den Nesselorganen betäubt würden, so ist dies einfach dadurch zu erklären, daß die Injection des Giftes in dem Willen der Physalia liegt.

Kleinere Mittheilungen.

Acclimatisation von Thieren in Neuholland.

Die so eigenthümliche Fauna von Neuholland geht allmälig durch den Einfluß des Menschen einer großen Veränderung entgegen. — Seit einiger Zeit existirt zu Victoria ein Acclimatisationsverein, der schon eine Anzahl von Thierarten aus verschiedenen Weltgegenden herbeigeführt hat, die, nachdem sie einige Zeit in Gefangenschaft lebten, ihre Freiheit erhielten, um sich fortzupflanzen. Der Dammhirsch und der gewöhnliche Hirsch sind schon so naturalisirt, daß man beiden in Trupps von Hunderten begegnet. Andere Hirscharten, von Formosa, von Japan, von Java und Manila, sind eingeführt und werden ihre Freiheit erhalten, sobald sie sich hinreichend vermehrt haben werden. Hasen werden schon in der Umgegend von Melbourne gejagt, Kaninchen sind schon durch ihre zahlreiche Vermehrung schädlich für die Landwirthschaft geworden. Viele Arten hühnerartiger Vögel und Singvögel sind zu gleicher Zeit aus Europa, Asien und Amerika eingeführt, als: Rebhühner, wilde Enten, Staare, Amseln, Lerchen u. s. w. Als vor wenigen Jahren ein Kriegsschiff nach den Aucklandsinseln geschickt wurde, um einem dort gestrandeten Fahrzeuge Hülfe zu leisten, benutzte die oben genannte Gesellschaft diese Gelegenheit, um dorthin einige Ziegen, Schweine, Kaninchen und Hühner zu schicken. Diese Thiere haben sich dort in der kurzen Zeit schon so sehr vermehrt, daß sie vollständig hinreichten, der Bemannung eines kürzlich dort gestrandeten Schiffes hinlängliche Nahrung zu bieten.

H. M.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 21. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 24. Mai 1871.

Inhalt:

Auf hoher See.

Nach dem Englischen des Ph. H. Gosse von W. Heß.

Zweiter Artikel.

Eigenthümlich ist der Umstand, daß, wie glaubwürdige Männer versichern, die Physalia stets von Velellen begleitet wird. In welchem Verhältnisse die Thiere zu einander stehen, ist noch unbekannt.

Die Velella steht der Physalia in Anbetracht ihres Baues sehr nahe, ist aber durchaus in der Form und der ganzen Erscheinung von ihr verschieden. Sie besteht aus einer flachen Scheibe, von dünner, knorpeliger Haut, im Umrisse ein langgezogenes Rechteck darstellend. Auf derselben stehen andere, ähnliche, etwas dreieckige Platten aufrecht, welche sich diagonal von einer Ecke zur anderen verbreiten. Ein langes Nährthier oder Mund hängt von der Mitte der Unterseite herab, und kurze Fühler stehen um den ganzen Rand der Horizontalplatte herum. Der innere Bau ist sehr verwickelt. Das Ganze ist von einer dünnen Schicht Fleisch eingeschlossen, welches von einem zarten Blau, oft untermischt mit Purpur und Grün, gefärbt ist. Das Thier ist gewöhnlich über 2 Zoll lang, und die aufrechten Platten erreichen fast dieselbe Höhe. Wenn das kleine Geschöpf auf den Wogen schwimmt, so dienen diese Platten als Segel, und wenn ein sanfter Wind darauf einwirkt, so erhält das Thier dadurch, wie Bennet erzählt, eine rotirende Bewegung.

Diese beiden oceanischen Formen der Klasse Hydrozoa stimmen darin überein, daß sie der Bewegungsorgane gänzlich entbehren. Obgleich ihre einzelnen Theile unter einander beweglich sind und oft sogar große Kraft besitzen, wie wir bei den Fühlfäden der Physalia gesehen haben, so würde doch der ganze Organismus dazu verdammt sein, sein ganzes Leben an dem Orte zu verbringen, wo er ent-

steht, wenn das Element, welches ihn umgibt, ebenso bewegungslos wäre; es verhält sich daher zur Bewegung völlig passiv und wird von Wind und Wellen hierhin und dorthin getrieben. Aber es gibt andere Glieder dieser Klasse und sogar einige, welche derselben Ordnung angehören, die besondere Bewegungsorgane besitzen. Ein hervorragendes Beispiel finden wir in der Stephanomia. Die Schwimmblase (Pneumatocyst) ist hier eine kleine Blase, welche mit Luft gefüllt ist und beim lebenden Thiere einer Quecksilberkugel ähnlich sieht, während die kleinen Unebenheiten ihrer Oberfläche das Licht derartig reflectiren, daß es oft aussieht, als wenn ein feines Netzwerk von karmoisinrothen Adern sich über die Oberfläche verzweigte. Von dem Ende diese ovalen Blase hängt eine lange, fleischige Röhre in's Wasser hinunter bis zur Länge von 6—7 Zoll, deren oberer Theil von einer Anzahl (7—10) kleiner, heller, durchsichtiger Glocken umgeben ist, welche große Aehnlichkeit mit den Blüthen des gemeinen Erdbeerbaums haben und zusammengedrängt am Stamme sitzen, wie Blüthen mit kurzen Stielen. Diese schwimmenden Glocken (Nectocalyces) sind wirkliche Fortbewegungsorgane. Denn durch ihr Zusammenziehen treiben sie das Wasser, welches ihre Höhlung enthält, aus und, indem dies alle zugleich thun, schießt das Thier, durch diesen gemeinsamen Stoß getrieben, vorwärts. Die Art dieser Bewegung werden wir im Folgenden näher erklären.

Die lange Röhre oder der gemeinsame Stamm ist sehr reizbar; wenn ein Reiz eintritt, rollt er sich spiralig auf, wickelt sich dann allmälig wieder ab und hängt schließlich schlaff hinunter. An ihm befinden sich überall die Polypites oder Nährthiere, von blattartigen Organen geschützt, welche sie bedecken. Zahlreiche Fangfäden von außerordentlicher Länge und Zartheit und mehrfach verzweigt, entspringen ebenfalls an der ganzen Oberfläche des Stammes und endigen in ovale Nesselknöpfe. Diese Fangfäden sind fähig, die schönsten und anmuthigsten Bewegungen auszuführen, indem sie sich bald im rechten Winkel biegen, bald wieder eine Reihe heller Silberbogen bilden.

Ein außerordentlich schönes Exemplar, welches Joseph Gran beschrieb und abbildete, wurde bei schwüler Luft, als das Meer vollkommen ruhig war, gefangen. Es lebte in einem großen Glasballon mit Seewasser mehrere Tage und erfreute den Beschauer durch seinen Glanz und seine Schönheit. Gewöhnlich lag es aufrecht im Wasser, die kleinste Welle auf der Oberfläche desselben setzte es in Bewegung, und sogleich rollte es seine Fangarme auf, verkürzte die Länge seiner Ausläufer auf fast ein Drittel und begann mit den Reihen der kleinen Schwimmglocken kräftig zu arbeiten, bis es sich, müde von Hinabsteigen in die Tiefe, der Führung der hellen, glänzenden Blase an ihrer Spitze überließ und bald wieder zur Oberfläche emporstieg. Als man das Thierchen genauer untersuchen wollte, starb es bald und war nach kurzer Zeit völlig verdorben.

Den Nectocalyx oder die Schwimmglocke findet man jedoch viel weiter entwickelt bei gewissen zarten Thierchen, die unter dem Namen der nacktäugigen Medusen bekannt sind. Ein allgemein bekanntes und sehr charakteristisches Beispiel dieser Ordnung ist die Glockenqualle (Sarsia tubulosa), bei welcher eine einzige Schwimmglocke den größten Theil des ganzen Geschöpfes bildet. Es ist eine hohe Kuppel von krystallhellem, farblosem Fleische, an der Spitze dick und sich nach dem Rande zu verdünnend, gegen einen halben Zoll hoch. Von dem Inneren dieser Kugel hängt das einzige Nährthier wie der Klöppel von der Spitze einer Glocke. Dasselbe ist lang und cylindrisch, plötzlich am oberen Theile in eine Art Stiel verjüngt und an seinen Enden in vier fleischige, stark hervortretende Lippen auslaufend, welche fähig sind, einen Gegenstand, der größer ist, als der Durchmesser des ganzen Nährthieres, zu ergreifen und einzusaugen. Man hat beobachtet, daß eine Sarsia sich in einem engen Wasserbehälter eines erst vor Kurzem ausgebrüteten Fisches bemächtigte und ihn verzehrte, trotz der Behendigkeit desselben. Noch mehrere Stunden nachher war das kleine, grünäugige Fischchen sichtbar, da die Verschlingung nur sehr langsam von Statten ging; die Meduse ließ jedoch ihren Gefangenen nicht los, und allmälig wurde der zarte Fisch in das Innere eingesogen und gelangte völlig in die Höhlung des Nährthieres; zugleich wurde seine Gestalt immer trüber und seine Umrisse unbestimmter, indem die Verdauung im Magen allmälig die Gewebe auflöste.

Diese kleinen Thierchen sind mit sehr wirksamen Kräften zur Fortbewegung ausgerüstet. In der unbegrenzten Freiheit ihres natürlichen Elementes, der See, und in den beschränkten Dimensionen eines Glasgefäßes besitzen sie gleiche Lebhaftigkeit. Durch rasche, stoßweise Contractionen ihrer Schwimmglocken fliegen sie durch das Wasser und wenden sich behende mit der Kraft eines schwimmendes Fisches. Die Spitze der Glocke geht immer voran, mag die Richtung der Bewegung vertical, horizontal oder, wie gewöhnlich, schräg sein, und die Fangarme, sowie der lange, weiße Polypit folgen ihr nach wie lange, glänzende Fäden. Zuweilen hört die rasche Fortbewegung plötzlich auf, die Glocke senkt sich nieder und bleibt eine Zeitlang unbeweglich, die Fangarme hängen wie die Fäden einer Spinne nieder oder werden plötzlich zu runzeligen Säckchen eingezogen, wechselweise sich verwickelnd und in einander flechtend, dann langsam sich befreiend und endlich wieder niederhängend. Oft sinkt die regungslose Glocke selbst allmälig nieder, und die Fangfäden bilden alsdann die eleganteſten Curven und Bögen bei diesem Hinabsteigen.

Die Art, in welcher die kräftigen Stoßbewegungen der Medusen stattfinden, hängt von der Lage und Wirkung gewisser Bänder des Muskelgewebes ab. Vier solche Bänder gehen sternförmig vom Mittelpunkte der Kuppel bis zum Rande. Sie bilden jedoch keine gerade Linie, sondern sind ein wenig gekrümmt. Wenn sie jedoch gleichzeitig und kräftig der Länge nach zusammengezogen werden, so verlieren sie die Krümmung und werden gerade, und die Höhlung, welche glockenförmig war, wird mehr konisch, wodurch ihre Geräumigkeit beträchtlich verringert wird. Dadurch wird ein Theil des Wassers, welches sie vorher enthielt, durch den Mund ausgetrieben, und durch die rückwirkende Kraft erhält das Thier eine stoßweise Bewegung nach der entgegengesetzten Richtung. Außer diesen sternförmigen Muskeln sind noch kreisförmige vorhanden, welche rund um den Rand und die innere Wand der Kuppel laufen. Diese vermindern ebenfalls durch ihre Contractionen den Raum der Höhlung und helfen die oben beschriebene Bewegung ausführen.

Die zarte Sarsia hat nur vier Fangfäden, welche von ebensovielen gleich weit von einander entfernt stehenden Punkten des Glockenrandes entspringen. Aber bei der Familie Aequorea, welche derselben Familie angehört, sind diese Organe viel zahlreicher, so daß bei einigen gegen 200 Fangfäden vorhanden sind. Die niedliche Aequorea Forbesiana, Gosse hat deren 36. Dies Thierchen ist in seiner ganzen Erscheinung von der kleinen Sarsia verschieden, indem sie einen Abschnitt einer Hohlkugel von ungefähr 3 bis 4 Zoll Durchmesser und 1½ Zoll Dicke bildet. Die untere Querwand ist niedrig und fast platt oder auch wohl im Centrum etwas nach unten gebogen.

Das Nährthier ist ganz eigenthümlich gestaltet, und man erkennt in ihm kaum dasselbe Organ, was wir bei dem portugiesischen Kriegsschiffe als lebhafte, flaschenförmige Fortsätze oder bei der Sarsia als lange, hurtige Zunge kennen gelernt haben. Dieses Nährthier bildet einen sehr weiten Kreis an der flachen Decke der Glocke, von dem vier große, dreieckige Lippen niederhängen, welche in eine klein zertheilte Franse von Fasern, die locker im Wasser schwimmen, zerschnitten sind. Gegen 70 zarte Gefäße ziehen sich strahlenförmig von der Oberfläche des Nährthieres bis zum Rande der unteren Scheibe hin, wo sie mit dem Kreise der Randgefäße zusammentreffen. Sie hängen gewöhnlich nieder, indem sie dem unbewaffneten Auge als dünne, weiße oder fleischfarbene Fäden erscheinen, welche einer großen Verlängerung fähig sind oder in einen ovalen Spiralknäuel zusammengezogen sind, den man kaum wahrnehmen kann. Aber mit Hülfe des Mikroskops unterscheiden wir, daß jeder Fangfaden aus einer langen, fleischigen Röhre besteht, an der sich in ziemlich regelmäßigen Zwischenräumen dicke Halbringe oder Wulste, ähnlich den Halbringen an den Hörnern der Antilopen, befinden. Sie laufen nicht ganz um die Fangfäden herum, so daß die eine Seite derselben in ihrer ganzen Länge glatt und eben ist. Diese verdichteten Anschwellungen sind Sammlungen von Nesselfäden* (Cnidae), welche darin so dicht, als sie nur liegen können, eingepackt sind und den Fangfäden die Fähigkeit verleihen, sich bei der Berührung an ein Thier, dessen Gewebe durchdringlich ist, festzuhängen, es zu betäuben und sein Leben zu zerstören.

Ich muß jetzt noch die Farbe dieser Aequorea beschreiben. Dieselbe ist außerordentlich schön und prächtig. Die krystallene Durchsichtigkeit der meisten dieser Medusen, wenn sie farblos sind, und des farblosen Theiles derjenigen, welche deutlich-gefärbt sind, ist prachtvoll in ihrer glasartigen Reinheit. Bei unserem Thiere hat der ganze peripherische Theil der Kuppel diese krystallene Klarheit. Aber der etwas tiefer liegende, welcher an die flache Scheibe stößt, zeigt eine liebliche Azurbläue, welche besonders in's Auge fällt, wenn sich das Thier von einem dunkeln Hintergrunde abhebt. Dieser gefärbte Theil bildet einen nach oben allmälig verbleichenden Gürtel von etwa ¼ Z.; die strahlenförmigen Gefäße erscheinen als hellrosenrothe Linien längs der farblosen Oberfläche der Scheibe; die Randgefäße haben dieselbe Farbe, sowie auch die vier dreieckigen Lippen des Nährthieres sammt ihren gewimperten Fransen. Diese dehnen sich oft bis unter die Fläche des Randes aus und wogen durch die Bewegungen der See oder durch eigene Bewegungen des Thieres nach verschiedenen Richtungen, was die Eleganz noch vermehrt.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Vierter Artikel.

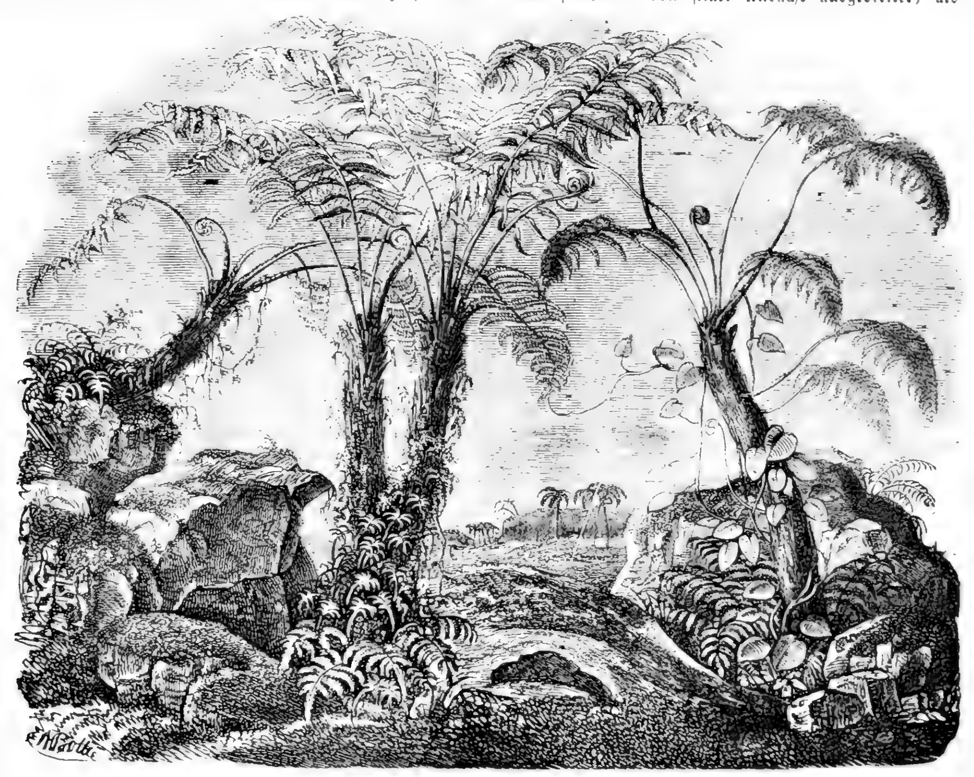
Glücklich lief das Schiff, das unsern Reisenden nach Venezuela bringen sollte, in den geräumigen Hafen ein, der sich, von Korallenbänken durchzogen, am Fuße des 5000 Fuß hohen Küstengebirges bei Porto Cabello malerisch ausbreitet. Damit sind wir aber auf einem Gebiete angelangt, wo wir uns, so zu sagen, für einige Jahre häuslich niederzulassen haben, um dem Reisenden nach den verschiedenen Richtungen seiner Forschungen zu folgen. Denn nicht weniger als zwölf Jahre sollte derselbe hier zubringen; sicher der beste Beweis, wie viel Ar-

heit seiner in einem Lande harrte, das ohne Widerrede zu den schönsten, malerischesten und reichsten Ländern des äquinoctialen Amerika gehört. War es doch zugleich dasselbe Land, das, als der erste Entdecker Amerika's zuerst dessen Festland an der Küste von Cumana sah, diesen berauscht durch die hiesige Natur sofort in die Idylle jenes Indiens warf, für das er hier das vermeintliche Festland gefunden zu haben glaubte! War es doch derselbe Boden, den auch der zweite Entdecker, Humboldt, betrat, um von Cumana aus den bis dahin wissenschaftlich fast unbekannten Welttheil der europäischen Wissenschaft zugänglich zu machen! Wer Humboldt's Schilderungen liest, die er über diesen Theil Südamerika's, theils in seiner Reisebeschreibung, theils in den „Ansichten der Natur" entwarf, der weiß, wo wir uns befinden.

Zwar landete Karsten an der Küste der Provinz Carabobo im Westen von Caracas; allein schon die einleitenden Worte konnten darauf hindeuten, daß wir auch hier an einem Punkte stehen, dessen Natur den Ankömmling zu berauschen vermag. Schon der durch seine gefährlichen Schiffsbohrwürmer bekannte Hafen übte diesen Einfluß auf den Reisenden durch die Mannigfaltigkeit seiner Meeresbewohner, welche Gelegenheit über Gelegenheit zum Beobachten gaben. Den eigentlichen Rast- und Ruhepunkt bildete jedoch das eine Stunde entfernte, höchst glücklich in einem Gebirgsthale gelegene St. Esteban, das wir schon früher erwähnten. Aus dem littoralen Waldsaume heraus, der sich aus den wunderbaren Stelzenbäumen der Rhizophoren und Avicennien zusammensetzt, treten wir bei Esteban am gleichnamigen Rio Esteban in eine völlig neue Welt. Die Mannigfaltigkeit von Pflanzenarten, die hier, in buntem Gedränge beisammen, dem die Pflanzenwelt studirenden Ankömmlinge geboten wird, ist fast erdrückend und bestimmte schließlich den Reisenden, sich fast ein Jahr in Esteban aufzuhalten. Wie in Porto Cabello, war es auch hier Herr Rühs, der ihn auf das Freundlichste aufnahm und förderte. Um es überhaupt ein für alle Mal schon im Voraus zu bemerken, hatte Karsten sich während seines langen Aufenthaltes in Venezuela ähnlicher Förderung und Gastfreundschaft noch von den verschiedensten Landsleuten zu erfreuen. Soviel mir bekannt wurde, hätte Karsten obenan zu nennen: den Dr. med. Taurs, den auch dem Biographen wohlbekannten geistvollen hallischen Arzt und geschickten Chirurgen Dr. Knoche, einen Schüler Krukenberg's, den preußischen Consul Harrassowitz, der ihm außerordentlich freundlich entgegenkam, den verstorbenen Consul Passow, der ihm Freund wurde, u. A. Leider stehen mir nur dürftige Andeutungen zu Gebote, wo es sich um die Persönlichkeit unseres Reisenden und seine Erlebnisse in Südamerika handelt. Der Leser wird also wohlthun, davon ganz zu abstrahiren. Hätte Karsten seinen zwölfjährigen Aufenthalt in Südamerika, der ihn bis zu den höchsten Andengipfeln im Chimborazogebirge führte, beschreiben wollen, wie man das von einer solchen Reise erwarten kann und sich gern gefallen läßt, er hätte sicher dicke Bände zu schreiben gehabt. Dazu fehlten ihm aber stets Neigung und Zeit. Denn immer war es der wissenschaftliche Inhalt, der ihn an jene große Welt fesselte, und so gehört Karsten zu jenen Naturen, die ihre Persönlichkeit um der Wissenschaft willen stets zurückstellen, damit aber auch um den großen Erfolg kommen, rasch Eingang bei dem großen Publikum zu finden. Um seiner selbst willen ist das auf's Höchste zu bedauern. Denn wir sind der Ueberzeugung, daß er, der mit so freiem, selbständigem Forschergeiste nach Amerika ging, sicher eine Fülle werthvoller Anschauungen aller Art sowohl aus dem Leben der Natur, als auch der dortigen Menschenwelt zu veröffentlichen gehabt haben würde. Wer die Unterlassung nicht begreift, den erinnere ich nur daran, daß selbst die Reisebeschreibung eines Humboldt, dem doch Talent der Schilderung, Neigung und Mancherlei dafür zu Gebote stand, Bruchstück blieb. Halten wir uns aber an den wissenschaftlichen Inhalt, so haben wir Ursache, einen Mann zu bewundern, der unter den beschränktesten Verhältnissen seinen Aufenthalt und seine Reisen zu ermöglichen hatte und dennoch eine solche Fülle von Material von dort zurückbrachte, zum Theil schon von dort zur Publikation einlieferte.

Aber selbst die Beschränktheit der Mittel sollte der Alten Welt zu Gute kommen. Denn die Kosten waren nur dadurch zu bestreiten, daß Karsten für die öffentlichen und für große Privatgärten Europa's lebende Pflanzen sammelte. Bis dahin kannten wir in Deutschland baumartige Farrnkräuter nur aus den Reiseberichten älterer oder neuerer Forscher, kaum aus Abbildungen, einzig aus einzelnen kleinen Fiederchen, welche das Format eines Herbar's im Stande ist aufzunehmen. Aehnlich erging es mit den Palmen. Beide Pflanzenfamilien, welche unbestritten an Schönheit den ersten Platz in dem Reiche der decorativen Pflanzenwelt einnehmen, hatte sich Karsten besonders ausersehen; und so kam es denn, daß er recht eigentlich der Erste war, welcher Farrnbäume nach Europa lieferte, die Palmen verallgemeinerte. Ich selber erinnere mich noch sehr wohl der Zeit, als die ersten Baumfarrn in Berlin ankamen und dort wie eine Wunderwelt, doch mit Recht, angestaunt wurden. Sowohl der hallische, als auch der leipziger botanische Garten sendeten mich damals, im J. 1846, nach Berlin, um daselbst für diese Anstalten mehrere Baumfarrn unter meiner wissenschaftlichen Obhut in Empfang zu nehmen und nach Halle zu transportiren. Was das heißen wollte, geht wohl am Besten daraus hervor, wenn ich mittheile, daß auf dem hallischen Bahnhofe sich wiederum zwei Männer eingefunden hatten, um die von mir glücklich über-

brachten Pflanzen für Leipzig in Empfang zu nehmen: der große Farrnkenner, Prof. Gustav Kunze und sein berühmter Gärtner Plaschnick, derjenige, dem es zuerst gelungen war, Farrnkräuter aus ihren mikroskopisch-winzigen Samen zu züchten. Ich denke, daß das zugleich auch für die Kostbarkeit spricht, die damals diese ersten Ankömmlinge einer so berühmten und für uns doch noch so unbekannten Welt besaßen. Wie die Farrnzucht aus Sporen eine horticulturistische That war, ebenso konnte man die Karsten'sche Einführung von Baumfarrn eine solche nennen, und zwar ganz einfach deshalb, weil man bis dahin an dieser Einführung nach Europa ebenso gezweifelt hatte, wie früher an der Farrnzucht. Wir verdanken mithin die große Pracht unserer Warmhäuser, soweit sie durch baumartige Farrn und Farrn überhaupt bedingt wird, Karsten und Plaschnick. Heutzutage kann man nachgerade darüber lächeln, wenn Werth auf so einfache Thatsachen gelegt wird, nachdem jeder reich gewordene Fabrikant und Spekulant sein eigenes Farrnhaus angelegt hat, sobald er überhaupt Sinn für Treibhäuser besaß. Für uns Aeltere lag aber die Sache ganz anders; und wie ich selbst die ersten Baumfarrn in Berlin mit einer Befriedigung sah, die etwa dem Gefühle dessen gleichkommen mochte, der zum ersten Male in der Tropenwelt landet: ebenso erging es den beiden älteren Männern aus Leipzig, welche damals unbestritten die ersten Celebritäten der Farrnwelt bildeten. Ueber ihr Antlitz war so Etwas von stiller Andacht ausgebreitet, als sie meine Pfleglinge, die ersten Farrnbäume, die auch sie sahen, zu Gesicht bekamen und dann mit ihnen von Halle nach Leipzig weiter reisten, wie man etwa mit einem an's Herz gewachsenen Lieblinge sich auf die Eisenbahn setzt. Die Karsten'sche Einführung gab aber noch zu einer zweiten wissenschaftlichen Entwickelung folgerichtig Veranlassung. Wie wir bis dahin uns nur mit Bruchstücken des Wedels eines Baumfarrn im Herbar begnügen mußten, ebenso kannte man dieselbe Sache nur bruchstückartig in den Abbildungen. Wir konnten uns wohl ein Traumbild von einem Baumfarrn nach den begeisterten Beschreibungen der Reisenden machen, kannten ihn aber



Links: Cyathea aurea, in der Mitte: Hemitelia spectabilis, rechts: Balantium Karstenianum, sämmtlich aus Venezuela.

seinem Wuchse nach noch aus keiner der Natur entlehnten Abbildung. Der berühmte Jesuitenpater Plumier allein, derselbe, welcher die westindischen Farnkräuter in einem großen, kostbaren Bilderwerke publicirte, hatte uns darin eine solche hinterlassen, aber so roh, daß man ihr schon auf den ersten Blick das Unwahre ansehen mußte. Seit Karsten's Einführung wurde das anders. Ich selbst war der Erste, der nach Karsten'schen Exemplaren die ersten Baumfarn in ihrem natürlichen Wuchse abbilden ließ, und diese Blätter waren es, die zum ersten Male im J. 1854 durch den hier abermals mitgetheilten Holzschnitt (dessen Decoration freilich der Phantasie des Zeichners angehört) eine Vorstellung davon dem größeren Publikum gaben. Karsten selbst vollführte das Gleiche in der deutschen Colonie Tovar. Denn hier, auf einer Berghöhe von 6000 Fuß, wo er, eine Tagereise von Caracas entfernt, ein Jahr lang in den dortigen prachtvollen Urwäldern sammelte und mikroskopisch über den Bau und die Functionen der Wurzel forschte, hier war es zugleich, wo er die meisten Farnbäume und Palmen für Europa entdeckte und so glücklich einpackte, daß sie, von La Guayra aus eingeschifft, ohne Unfall lebend ankamen. Er hatte Grund, sich glücklich zu schätzen, dort in dem Gasthause der Familie Benitz eine zweite Heimat gefunden zu haben. Denn ohne die Freundlichkeit dieser Familie würde es ihm schwerlich gelungen sein, jene Arbeiten auszuführen und sich ein Jahr lang in den dortigen Urwäldern aufzuhalten. Dort zeichnete er den Wuchs dieser Farnbäume, die er dann später, der Erste seiner Art, und begünstigt durch einen meisterhaften Zeichner, in seiner großen Flora Columbiae (seit dem J. 1860 erscheinend) in mustergültigen Abbildungen der wissenschaftlichen Welt vorlegte.

Ich bin der Entwickelung unseres Forschers schon um ein Bedeutendes vorangeeilt und muß auch zum zweiten Male mich dessen schuldig machen. Denn wenn es doch schließlich immer die Pflanzenwelt war, welche seine ganze Forscherkraft herausforderte und in sich concentrirte, so müssen wir ja vor Allem darauf begierig sein, zu erfahren, wie sich ihm dieselbe im Allgemeinen dargestellt habe, um zu wissen, wo wir uns mit dem Reisenden befinden.

In den niedersten Regionen empfing er einen Eindruck, wie er sich ihn auf jene Zeit übertrug, wo unsere Erde erst über den Ocean emporgestiegen war. Eine gleichmäßig feuchte und warme Atmosphäre, die zugleich reicher an Kohlensäure war, sorgte dafür, daß sich bald ein dichter, üppiger Pflanzenwuchs über die Erde ausbreitete und so lange sie einhüllte, als die Temperatur der Erde selbst noch nicht durch Abkühlung bedeutender herabgestimmt war. Wie aber gegenwärtig nach den Polen zu die Pflanzenarten immer mehr abnehmen, die Pflanzendecke überhaupt immer kärglicher wird, ebenso erlebt es, senkrecht aufsteigend, der Reisende in den südamerikanischen Gebirgen. Welche Ursachen waren es denn, die diese Verarmung in den höheren Breiten herbeiführten? Diese Frage drängte sich dem Reisenden ebenso auf, wenn er die mit Unterholz, Schlinggewächsen und baumbewohnenden Schmarotzerpflanzen durchwucherte Tropenwaldung der Ebene, oder wenn er das bis etwa 6000 F. hohe Gebirge betrat. Offenbar hatte die erste Erscheinung ihren Hauptgrund in der außerordentlich gleichmäßigen Wirkung von Feuchtigkeit, Wärme und Licht; und dieser Einfluß entspricht sicher der Pflanzennatur mehr, als der Gegensatz bedeutender Temperaturschwankungen. Gegen solche, namentlich wenn sie plötzlich eintreten, verhalten sich die Pflanzen im Allgemeinen wenig widerstandsfähig. Wie im Norden, so findet sich das auch, wenigstens ähnlich, in der Wolken- und Nebelregion der höheren Gebirge unter jener Aequatorialzone. Darum vermindert sich auch hier der Reichthum an Pflanzenarten, der Wald wird in diesem lichtärmeren, kühleren Luftmeere einfacher und reiner, die verholzenden Schlinggewächse mit dem wurzelähnlichen Baumstamme fehlen fast gänzlich, während auf unbewaldetem Boden kurzhalmiger Wiesenrasen sich einstellt. Keineswegs, meint der Reisende, ist die Fülle der Pflanzenarten begründet in einem größeren Reichthume von Humus in den Tropenwaldungen, wie manche Reisende irrthümlich berichtet haben. Denn wegen der höheren Wärme und der länger anhaltenden Dürre findet eine solche Humusbildung daselbst nicht statt, wie Karsten in einer eigenen Abhandlung über den Verwesungsproceß in Poggendorff's Annalen Anfangs der 60er Jahre nachwies. Es hängt damit innig zusammen, daß die Aequatorialregion keine Torfbildung besitzt, weil alles Verwesende sofort in Kohlensäure aufgelöst wird. Nur auf den Ebenen des Hochlandes, die beständig von Nebel, Thau und Regen befeuchtet werden, bildet sich Humus, wie unter den höheren Breitengraden. Aber dennoch entwächst demselben ebensowenig eine größere Anzahl von Pflanzenarten, so wenig er eine größere Geselligkeit von Individuen einer Art veranlaßt. Auch ist nicht etwa ein Mangel an heerdenbildenden Arten die Ursache des gemischten Charakters des Tropenwaldes. Denn es fehlt in diesem feuchten, der Wurzel so günstigen Tropenklima nicht an Pflanzen mit kriechenden Wurzelstöcken, ebensowenig an Samen und Früchten von Bäumen, welche der Verbreitung günstig sind. Während seiner Reise hatte Karsten später oft Gelegenheit, die der Kultur unterworfen gewesenen Stellen des Urwaldes, sowie auch durch vulkanische Thätigkeit einst von Vegetation entblößte Oertlichkeiten lange nachher wiederzuerkennen; und siehe, es fanden sich immer nur wenige Arten, welche aber durch eine Fülle von Individuen die alten Blößen verdeckt hatten. Am Fuße des Tunguragua, südlich von Quito und östlich vom Chimborazo, fand er z. B. einen aus Andesittrüm-

mern bestehenden Abhang, auf welchem sich früher ein mit Zuckerrohr bepflanztes Thal befand, fast ganz mit strauchförmigen Orchideen und Bromeliaceen bedeckt, die sich seit 80 Jahren dort angesiedelt hatten. Nach längerer Zeit scheint jedoch an solchen Orten der gemischte Wald- und Wiesenbestand wieder einzutreten, so daß augenscheinlich die Physiognomie der Tropenvegetation die ursprüngliche und natürliche ist, während die große Einförmigkeit unsrer europäischen Waldungen eine erkünstelte, unsere Kulturmethode eine unnatürliche genannt werden muß, wie auch ausgezeichnete Forstbotaniker, z. B. Ratzeburg und Grunert, fanden und zugaben.

Nicht ohne Nebenabsicht habe ich diese Eindrücke des neuen Landes auf den Geist unseres Reisenden ausführlicher wiedergegeben. Denn es ist unverkennbar, daß es ähnliche sind, wie sie so viel früher Humboldt in denselben Gegenden empfand. Da sie sich wie von selbst dem denkenden Forscher aufdrängen, so erklärt es sich höchst einfach, wie sie ein Darstellungstalent begeistern mußten, das Humboldt so großartig in sich trug. Ohne Zweifel sind die Ideen zu einer Physiognomik der Pflanzenwelt, sowie zu einer Geographie der Pflanzen, ja, selbst zu Wärme- und Kältelinien auf diesem Wege, in diesem Gebiet von ihm empfangen worden; Thaten, die wir der Anregung des schönen Landes verdanken, in welchem sich jetzt auch unser Reisender bewegt.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Zweiter Artikel.

Calcutta liegt am linken Ufer des Hugli, des westlichsten der zahlreichen Gangaarme, welcher das Delta begrenzt und hier ungefähr die zweifache Breite der Elbe bei Hamburg besitzt. Aus dem Gewühle des Hafens, wo den landenden Fremdling allerlei dienstbare Geister, Händler, Palankinträger u. s. w., umringen und hartnäckig mit ihrer Zudringlichkeit verfolgen, gelangt man unmittelbar in den weitläufig gebauten europäischen Theil der Stadt. Hier sind die Straßen gerade, reinlich und weit, die Gebäude geschmackvoll, oft kostbar, mit Plattdächern und Veranden versehen, zwar großartiger als zu Batavia, wo Erdbeben die hohe Bauart unzweckmäßig erscheinen lassen, immerhin aber nicht prächtig genug, um der Stadt den Namen „City of palaces“, d. h. Stadt der Paläste, zu geben, womit nationalstolze Britten sie geschmückt haben. Das großartigste aller Wohngebäude ist das Haus des General-Gouverneur's von Indien, welches in der Mitte eines freien, geräumigen Platzes in geringer Entfernung vom Fort William liegt. Ein andrer freier Platz inmitten der Stadt ist mit tropischen Ziersträuchern und geschmackvoll angelegten Wasserbehältern geschmückt und scheidet so ziemlich den europäischen Theil von der oberhalb liegenden Hindustadt, welche in doppelter Hinsicht mit Recht den Namen „Black town“, d. h. schwarze Stadt, führt. Hat man soeben die öde, einsame See, den engen Raum des Schiffes verlassen, so wird man nicht müde im Anschauen des bunten Gedränges knarrender Zebuwagen, keuchender Palankinträger, kostbarer Karossen, elender Wasserschlauchträger und zahlloser anderer, nie gesehener Erscheinungen. Stolze Araber in ihrer faltigen Landestracht, wohlhabende Inder in blendend weißen Gewändern, die einen schroffen Contrast zu ihrer dunklen Haut bilden, Juden mit türkischem Fes, nothdurftig bekleidete Kuli (Lastträger und andere Arbeiter), Parsi (Feueranbeter) mit krempenlosen, dunkelgestreiften Cylinderhüten, Abendländer in Hut und Frack durcheilen — einem gemeinsamen Ziele nachstrebend — geschäftig die Straßen. Das Gewühl ist so groß und so reich an Wechsel, daß es dem Beobachter entgeht, wenn ein armseliges Hinduweib unverschleiert oder ein Sohn China's im blauen Blousengewande — welches selbst der Reichste trägt — mit Strohhut und 5 Fuß langem, herabhängendem Zopfe, in seine Spekulationen vertieft, scheinbar unbekümmert um die Außenwelt vorübereilt.

Begibt man sich in den Mittelpunkt der indischen Stadt, so tritt uns ein weniger erfreuliches, aber desto eigenthümlicheres Bild entgegen. Die Straßen sind hier eng, krumm und schmutzig, die Häuser vielstöckig, finster, nach Art jener zu Bombai errichtet, und die Bazare nach den Waaren geordnet. Hier bietet ein Armenier Bücher in den verschiedensten Sprachen der Welt aus: chinesische, malaiische, bengali, urdu oder hindustani, hindi, telinga, tamil, malayalim, u. s. w., und unter den europäischen sogar „german“ (deutsche), ohne mehr als die Schriftzeichen derselben zu kennen. Dort schaaren sich müßige Gruppen um eine Ecke, wo die buntestfarbigen Vögel feil geboten werden; da eilt schweren Schrittes eine Schaar fröhlicher Seeleute den Wirthshäusern zu oder gibt gutes englisches Geld dem betrügerischen Hindu für einen werthlosen Gegenstand. Verlassen wir den Mittelpunkt der indischen Stadt, so treffen wir oberhalb die elenden Lehmhütten der ärmsten Klassen, Waarenschuppen, Holzlager u. s. w. und am Ufer des Flusses den Hafen für die kleineren Fahrzeuge, unter denen die eigenthümlich verzierten arabischen Schiffe auffallen. Die Bauart der hier ankernden indischen Flußböte ist sehr verschieden und höchst eigenthümlich, genau dem Zwecke und Elemente angepaßt, auf welchem sie sich bewegen; bald sind sie leicht und klein, wie die Dinggè, bald groß und schwer wie die Budgerow, Bhauleah, Parswai und Pulwar. Das Steuer der großen Kähne, deren hohe Strohdächer den Schiffern zugleich als Wohnungen dienen, ist sehr einfach, doch plump und wird durch eine mächtige Handhabe von der Hand des Hindu gebildet, welcher zugleich die nöthigen Veränderungen in der Stellung des Segels vornimmt. Adjutanten spazieren gravitätisch in den froschreichen Sümpfen in der Nähe der Stadt oder sitzen auf den Dächern in Gesellschaft der Schaaren von Raben und Geiern, welche die Inder, gleich den Bewohnern Bogota's, Lima's u. s. w., als nützliche Thiere zu schonen gewohnt sind.

Calcutta, einst an der Stelle des Dorfes Govindpur gelegen, ist im Laufe von 160 Jahren zu einer bedeutenden Stadt emporgewachsen, deren Bevölkerung gegenwärtig wohl eine halbe Million beträgt, wovon die Nach-

kommen der ehemaligen Herren des Landes, die Portugiesen, einen nicht unbeträchtlichen Theil ausmachen. Sie bewohnen vorzugsweise den Stadttheil Malongga, sind von allen Europäern die ärmsten, und obgleich einige von der Regierung angestellt werden, so ist ihre Erziehung im Allgemeinen doch so sehr vernachlässigt, daß sie oft kaum von den Hindu's zu unterscheiden sind und zuweilen unter denselben stehen. Sie suchen daher gewöhnlich als Dienstboten, Land- und Schiffsköche, als Steuerführer (Suckaniés), seltener als Steuerleute ihr Brod. Noch dürftiger als die Portugiesen fristen die Kuli — welche Jedermann für 4 Anna eine halbe Meile weit in ihren Palankins tragen — ihr Dasein. Die Muhammedaner besitzen schöne Moscheen mit vergoldeten Kuppeln, die man in Hindostan nicht gerade häufig bemerkt; die protestantischen Armenier und andere Sekten der Christen haben geräumige Kirchen. Die Stadt ist der Sitz des obersten Gerichtshofes (Supreme court) mit einem Ober- und drei Unterrichtern. Unterhalb derselben und des Denkmals des Earl of Auckland, in dessen Nähe die Bewohner des Abends lustwandeln, erhebt sich das Fort William, dessen Bau von Clive nach der Schlacht von Plassy begonnen wurde und 2 Mill. Pfd. Sterl. gekostet haben soll. Wie man sagt, ist es zu umfangreich, da die zur Vertheidigung nöthige Mannschaft (15—20,000) das Feld behaupten könnte. Von öffentlichen Gebäuden verdienen Erwähnung: Metcalfe's Hall, das Museum und das vom Marquis Wellesley, dem späteren Duke of Wellington, gegründete College, in welchem Arabisch, Persisch, Sanskrit, Hindi, Bengali, Telinga, Tamil, Marahti, Kanara, Civilrecht, Staatsökonomie, Geographie, Geschichte u. s. w. gelehrt wird. Die Stadt ist der Sitz der Asiatic Society, welche Sir W. Jones, der bekannte Orientalist, 1784 zur Förderung der Kenntniß Asiens in's Leben rief. Diese Gesellschaft veröffentlicht alljährlich eine Liste von Desiderata und hält ihre Zusammenkünfte in dem schönen Dorfe Chouringhi in der Nähe Calcutta's. Ein geschichtlich merkwürdiger Ort ist die berüchtigte Black hole, das schwarze Loch, im Gefängniß zu Calcutta, ein Raum von 18 engl. F. im Geviert, in welches im J. 1758 145 gefangene Britten durch einen indischen Fürsten eingesperrt wurden; 122 derselben verschmachteten im Laufe der Nacht unter den entsetzlichsten Qualen des Durstes und wegen Mangel an frischer Luft.

Zieht man einen Vergleich zwischen dem englischen und holländischen Indien in Betreff der bürgerlichen Verhältnisse, so läßt sich nicht leugnen, daß die brittische Verwaltung eine ungleich humanere ist, als die holländische, und daß sie die Civilisation der Inder nach Kräften anstrebt. Eine Folge davon ist, daß auf Java, wo der Malaye vor dem Gouverneur nur in kriechender Stellung erscheint, der Europäer außerhalb Batavia seines Lebens nicht sicher ist, während in Hindostan, wo der Hindu den Gouverneur nicht anders, als jeden Mitbürger begrüßt, der Europäer überall allein ohne Gefahr seines Lebens reisen kann. Während die malayischen Besitzungen der Holländer nicht eine einzige Zeitung oder Zeitschrift in inländischer Sprache aufzuweisen haben, besitzt deren Hindostan sehr viele. Im J. 1778 wurde Hallheads Bengali-Grammatik zu Hugli mit Typen gedruckt, welche Sir Charles William selbst geschnitten hatte; 1780 erschien die erste Presse in Calcutta; 1789 begann die „Bombai Gazette", 1792 der „Bombai Courrier", 1802 der „Bengal Hurkaru"; 1818 wurde mit Hastings Erlaubniß die erste Zeitung in indischer Sprache zu Dscherampor gedruckt, und am 15. April 1835 die Presse von den früheren Beschränkungen befreit. Im J. 1852 besaß die Präsidentschaft Bengal 16 Zeitungen (28 eingegangen), jene von Madras 17 (39 eingegangen), jene von Bombai 8 (24 eingegangen), die bengalische Präsidentschaft 14 indische Zeitungen, davon 3 in bengalischer Sprache (25 eingegangen; davon mehrere zugleich englisch und bengalisch, 2 Parsi), und von den 36 seit 1838 registrirten indischen Zeitungen bestanden in der Bombai-Präsidentschaft Anfang 1853 noch 11, zum Theil portugiesische, marahti, gudjerati und persische.

Die Wahl des nicht sehr gesunden Calcutta zum Stapelplatz indischer Waaren war die nothwendige Folge der Verhältnisse, zumal der weiter oberhalb geringen, für größere Schiffe nicht mehr hinreichenden Tiefe des Flusses. Seit 70 Jahren ist indeß der Gesundheitszustand durch Austrocknung umfangreicher, schlammiger Sümpfe bedeutend verbessert worden. Ein Hauptgrund der Ruhr, welche den Ankömmling oft befällt, scheint das mit Insekten oder Insektenlarven erfüllte Wasser zu sein. Uebrigens ist der Aufenthalt zu Calcutta, ausgenommen in der Regenzeit, wenn in den Wasseransammlungen organische Stoffe in Verwesung übergehen, im Allgemeinen ebensowenig mit Nachtheil verbunden, als derjenige zu Batavia. Die drückende Hitze des Tages nöthigt die Bewohner, die Erholungsstunden im Freien auf die Abende zu beschränken, wenn Tausende von Dschunipocka, (d. h. Leuchtkäfer, Lusserna der Spanier) an Glanz und Zahl mit den Sternen wetteifern, und der Gesang zahlloser Ave Maria (Cikaden) von den Blättern der Bäume schmettert. Dann ist der freie Platz vor der Festung, noch mehr aber die Promenade zwischen ihr und der Stadt, der Schauplatz des bewegtesten Lebens. Unter der Zahl ihrer Bäume erblickt man auch ansehnliche Trauerweiden, welche hier wie zu Kanton (ihr chinesischer Name soll „Seufzerweide" bedeuten) vermuthlich ihren südlichsten Standort erreichen.

Was den Namen Calcutta betrifft, so hat derselbe mehrfache, nicht gerade scharfsinnige Auslegung erfahren; denn einerseits leitet man ihn von zwei ähnlich lautenden bengalischen Worten, welche „Hacke einen Baum" bedeuten, andrerseits von Kalijuga, d. h. Zeitalter der Kali, ab. Was die erste betrifft, welche sich auf die vermeintliche, mißverstandene Antwort eines Inders bezieht, der bei der ersten Landung der Portugiesen einen Baum gefällt habe, so liegt die Erdichtung auf der Hand, denn nicht Calcutta, sondern Kalikut in Malabar war der Hafen, wo die Portugiesen zuerst landeten, und als sie bei Calcutta sich niederließen, waren sie hinlänglich mit der Landessprache vertraut, um die Antwort eines Eingebornen mißzuverstehen. Endlich fabelt man, daß Cheruman Permal einem der Nairen den Besitz jenes Hafenortes gab, soweit der Hahn im Tempel gehört werde (Kalikodu, d. h. Hahngeschrei). Wie in den meisten Fällen ist die nahe liegende Auslegung die richtige, und diese finde ich in den Worten Kali-kutta, d. h. Stadt oder Festung der Kali, worunter wohl entweder die Kuli, d. h. ein Volksstamm, der sich noch bis heutigen Tags in dem nahen Vindhiagebirge erhalten hat, oder der Huglifluß zu verstehen ist.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 22. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 31. Mai 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Fünfter Artikel.

Als sich unser Reisender in St. Esteban niederließ, waren es besonders die charakteristisch für die Tropenflor auftretenden palmenartigen Gewächse, die hier seine Forschbegierde reizten: die Pandaneen, Palmen und Zapfenpalmen (Cycadeen). Die Letzteren, hier von der Zamia muricata Willd. vertreten, dienten ihm zunächst, um ihre organographischen Verhältnisse zu studiren; eine Arbeit, die er freilich erst im Jahre 1857 in den Abhandlungen der Berliner Akademie veröffentlichte. Auch die Farrnkräuter, sowie der durch Humboldt so berühmt gewordene Milchbaum Venezuela's (Galactodendron utile), welcher in der Nähe wuchs, beschäftigten ihn, letzterer um so mehr, da gleichzeitig auch andere milchende Pflanzen zur Vergleichung untersucht werden konnten.

Damals schon war es, wo er zum ersten Male eine ganz neue eigenthümliche Form endogener Zellensysteme im Milchsafte der schwarzen Purgirnuß (Jatropha Curcas L.), einer Euphorbiacee, auffand, die er dann im J. 1847 in Berlin kurz bekannt machte, während er in Poggendorff's Annalen 1859 eine größere Abhandlung darüber folgen ließ. Diese sonderbaren Zellen finden sich frei in dem genannten Milchsafte schwebend, ähneln aber auf den ersten Blick eher den Zwillings- und Drillingskrystallen im anorganischen Reiche, wie man sie z. B. in dem Staurolith und Harmatom kennt. Der Beobachter nannte sie darum auch Zellenkrystalloïde und stellte sie für die Pflanzen als das hin, was man im Mineralreiche Pseudomorphosen genannt hat. Wie vielfach sie aber auch zusam-

mengewachsen sein mögen, diese einzelnen, zu ganzen Systemen vereinigten Zellen, so stehen sie doch nicht ohne Gegenstück da, und dieses sind die Stärkemehlzellen, bei denen nicht selten auch ähnliche, wenn auch nicht gleiche Verwachsungen der einzelnen Zellen vorkommen. Wie diese aus vielen in einander geschachtelten Schichten bestehen, welche Karsten als ebenso viele Zellen deutet, so auch jene Zellenkrystalloïde. Die kleine Arbeit, welche Karsten darüber veröffentlichte, ist charakteristisch für ihn. Denn alle seine Anschauungen über Zellenbildung, wie wir sie ausführlicher im dritten Artikel kennen lernten, werden an der eigenthümlichen Erscheinung auf's Neue geprüft und bestätigt, so daß Karsten seinen Gegenstand immer im Ganzen nach allen Richtungen hin auffaßt. Es ist eine Eigenthümlichkeit freilich, die wesentlich dazu beigetragen hat, von dem Studium Karsten'scher Abhandlungen zurückzuschrecken und ihn so der großen Menge unbekannt zu erhalten. Er arbeitet zu viel hinein und macht damit große Anforderungen an seine Leser, bei denen er viel voraussetzt.

Zu gleicher Zeit beschäftigte er sich in St. Esteban mit den ersten Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung des verholzten Stammes dicotyler Pflanzen, Beobachtungen, die in den folgenden beiden Jahren in den an Farrnbäumen und Palmen reichen Hochwäldern von Galipan und Tovar in der Nähe von Caracas erweitert wurden. Es kann kaum schwierigere Untersuchungen auf dem anatomischen Gebiete des Pflanzenlebens geben. Schon, wenn man einen Blick in die Geschichte dieser Untersuchungen wirft, erhält man diese Empfindung. Denn es bedurfte fast eines halben Jahrhunderts, bevor man eine richtige Vorstellung von dem Baue des Pflanzenstammes gewann. Die Franzosen, als die ersten, welche sich damit beschäftigten, hatten ja ganz richtig gesehen, wie es der erste oberflächliche Blick schon zeigt, daß der Stamm der Monocotylen (Palmen u. A.) seine Gefäßbündel von der Peripherie bis zum Marke zerstreut in sich enthält, während sie bei dem Dicotylen-Stamme im Umkreise des Markes angeordnet sind. Diese Beobachtung schien ihnen (besonders Desfontaines) ein durchgreifender Unterschied zwischen beiden Pflanzenklassen zu sein, ein Unterschied, der bald darauf durch den älteren Decandolle einen organologischen Ausdruck erhielt, welcher noch heute im Pflanzensysteme eine Rolle unrechtmäßigerweise spielt. Seit dieser Zeit nämlich spricht man von Endogenen und Exogenen, weil Decandolle der Meinung war, daß die Gefäßbündel des Monocotylenstammes in dessen Mitte erzeugt würden, um von dem Innern nach außen in die Blätter zu verlaufen; daher Endogenen, wörtlich: Innenerzeuger. Im Gegensatze hierzu hielt er dafür, daß die Gefäßbündel des Dicotylenstammes im Rindengewebe, die neuesten immer außerhalb der älteren, entstünden; daher Exogenen, wörtlich: Außenerzeuger. Eine zweite Epoche beginnt mit Mohl's Untersuchungen. Um kurz zu sein, glaubte derselbe eine dreifache Art des Wachsthumes für den Stamm der bekannten drei großen Pflanzenklassen (Kryptogamen oder Akotylen, Mono- und Dikotylen) gefunden zu haben, indem er für die erste ein Spitzenwachsthum der Gefäßbündel, ein solches nämlich annahm, bei welchem diese ihre Spitzen verlängerten und von da ab Zweige für die Blätter abgäben. Auch aus dieser irrigen Vorstellung ging eine neue Art der systematischen Klassification hervor, die wir Unger verdanken. Derselbe sprach nun von Endsprossern oder Acrobryen, unter denen er die kryptogamischen Akotylen verstand. Auf sie ließ er die Umsprosser oder Amphibryen folgen, weil er mit Mohl's älteren Ansichten annahm, daß das, was man bisher Endogenen oder Monokotylen genannt hatte, seine neuen Gefäßbündel in der Peripherie der älteren Gefäßbündel zwischen Bast und Holz erzeuge, wodurch eigentlich kein Unterschied zwischen Monokotylen und Dikotylen constatirt wurde, da Mohl in der That bei beiden das untere Ende der Gefäßbündel zwischen Bast und Holz aus- und zu den oberen sich eben bildenden Blättern gehen ließ. Um nun den Dikotylen dennoch ein eigenes Wachsthum zu vindiciren, ließ er sie aus zweierlei Gefäßsystemen bestehen, aus einem centralen und einem peripherischen, von welchen das erstere ein endsprossendes Wachsthum haben, folglich mit den Kryptogamen zusammenfallen sollte, während das letztere ein umsprossendes Wachsthum erhielt. Damit sehen wir sofort den Dikotylenstamm seine beiden, im Systeme vorausgegangenen Pflanzenklassen in Eins verschmelzen; eine Anschauung, die, unter dem Einflusse einer früheren Naturphilosophie geboren, etwas Blendendes besaß, indem man damit der Natur eine wirkliche Stufenfolge nachweisen konnte, die sich auf Vorausgegangenes stützte und dieses einfach combinirte. So gewann Unger seine Acramphibryen. Man weiß, daß diese Eintheilung von dem geistvollen Endlicher, seinem Collegen an der Wiener Universität, für seine großen systematischen Werke angenommen und dadurch allgemeiner bekannt wurde.

Nichtsdestoweniger waren alle diese Vorstellungen nur Traumbilder, und daß sie dieses wirklich waren, zeigte Mohl im Jahre 1858 in einem Aufsatze „über die Cambiumschicht des Stammes der Phanerogamen und ihr Verhältniß zum Dickenwachsthum desselben" in der „Botanischen Zeitung." In diesem Aufsatze bestätigte Mohl, seine früheren Anschauungen wesentlich modificirend, zum ersten Male, was unser Reisender schon vom Jahre 1843 ab in den Urwäldern von St. Esteban und später bis zum Jahre 1847 ununterbrochen in Venezuela über den gleichen Gegenstand beobachtete. Im letzten Jahre war es, wo er die Resultate zusammenfaßte und sie in einer eigenen großen Abhandlung niederlegte, welche in den

Schriften der Berliner Akademie der Wissenschaften unter dem Titel „die Vegetationsorgane der Palmen" erschien. Mit dieser, an Beobachtungen und neuen Ideen reichen Schrift hatte der Vf. jedoch ein eigenes Schicksal. Lustra gingen darüber hin, bevor sie beachtet wurde, und doch hatte sie unterdeß der verstorbene Professor Schacht, ohne des Urhebers zu gedenken, für seine Lehrbücher reichlich ausgebeutet, während der Verfasser in den amerikanischen Urwäldern verschollen war. Schacht fertigt ihn in seinem größeren Werke „die Pflanzenzelle" (Berlin, 1852, S. 313) mit den trocknen Worten ab: über das Wachsthum der Palmen hat Hermann Karsten geschrieben. Mohl dagegen, weit aufrichtiger, zeigte in dem angezogenen Aufsatze (S. 195), daß Schacht sich ganz auf Karsten's Boden stellte, ihn aber fast durchgängig falsch verstand und somit zu irrigen Gesetzen gelangte. Mohl selbst führt die Karsten'sche Schrift mit den liebenswürdigen Worten ein, daß sie eine „klare" sei (S. 193, 1 Sp.), und wenn er es auch nicht weiter aussprach, wie viel Anregung er der Schrift verdankte, so geht es doch aus dem Ganzen unwiderleglich hervor, wie sie ihn zu neuen Untersuchungen über den Gegenstand veranlaßte, um seine alten Beobachtungen zu prüfen und zu rectificiren. Aufstrebende Talente mögen an diesen Erfahrungen sehen, wie verhängnißvoll es ist, seine Arbeiten entfernt von dem Centralsitz der Wissenschaften zu machen, und noch mehr, sie in kostbaren, wenig zugänglichen periodischen Werken zu publiciren.

Um jedoch auf die wichtige Sache selbst zurückzukommen, so kann ich, um sofort zu dem Endpunkte unseres geschichtlichen Gegenstandes zu gelangen, die Endresultate unsres Forschers kurz im Folgenden aussprechen. Bei allen Gefäßpflanzen entspricht einem jeden Blatte ein Gefäßbündel des Stammes, welches zuerst in diesem auftritt, und zwar abgesondert von den schon vorhandenen Gefäßbündeln; so aber, daß die unteren Enden sämmtlicher Gefäßbündel in einer zwischen Rinden- und Markschicht sich befindenden Gewebeschicht liegen. Daraus geht einfach hervor, daß die früher von Mohl angenommenen drei Vegetationsgruppen in Bezug auf den Bau des Pflanzenstammes nicht existiren. Selbst bei den kryptogamischen Farrnen entsteht eine neue Spiralfaser, als die Grundlage eines Holz- oder Gefäßbündels, in dem jungen (cambialen) Holzcylinder, und entspricht einer neuen Blattanlage; sie hängt nicht unmittelbar mit den Spiralfäsern anderer Blätter zusammen, sondern verlängert sich selbständig in das sich eben entwickelnde Blatt hinein. Das sich um sie bildende Holzbündel ist folglich nie die Verlängerung eines andern Bündels, das seinen Zweig schon für ein unteres Blatt abgegeben hätte. Damit war auch das Spitzenwachsthum (vegetatio terminalis) der Gefäßbündel gefallen, wie es Mohl aufgestellt hatte, und sehr treffend bemerkt Letzterer selbst, in wie großem Vortheile Karsten gegen ihn war, als er in den Urwäldern nur frisch hinein in die Natur zu greifen brauchte, um jederzeit so viel frisches lebendes Material aus vollständigen Pflanzen zur Hand zu haben, als er für seine Untersuchungen bedurfte. Jedenfalls waren von Karsten, der ja gerade mit Bewußtsein solche Mittel durch kostspielige und lebensgefährliche Reisen aufgesucht hatte, diese Vortheile in einer Weise benutzt worden, die ihn an die Seite unseres bisherigen größten Pflanzenanatomen Mohl ebenbürtig stellte. Er war der erste, der, nachdem er das Irrige der bisher angenommenen dreifachen Unterschiede des Pflanzenstammes nachgewiesen hatte, es bestimmt aussprach, daß der wirkliche Unterschied aller drei Pflanzenklassen in der späteren Ausbildung der Gewebe liege, einer Entwickelung, die mit der abweichenden Bildung und Thätigkeit der Gewebe des Blattes und der Wurzel, sowie mit der Wechselwirkung dieser Organe und der des Rinden- und Mark-Gewebes zusammenhängt.

Von besonderer Bedeutung waren übrigens in der angezogenen großen Abhandlung über die Vegetationsorgane der Palmen noch andere Resultate damaliger Forschungen. Unter Anderem fand Karsten, daß bei den Phanerogamen das untere, dem blätterbildenden entgegengesetzte Ende des Stammes, nämlich das Wurzelende, ebenso wie die Spitze der Adventivwurzeln (die sich nur bei Gefäßkryptogamen unter den Kryptogamen finden), stets von einer parenchymatischen Zellschicht, der Wurzelhaube bedeckt ist. Diese erneuert sich beständig von Innen her und ist nach der Ansicht des Beobachters, die derselbe auf umfassende Untersuchungen, auch auf krankhafte Erscheinungen der Wurzelspitze, stützen konnte, dazu berufen, die „unorganischen Stoffe aus der Umgebung zu sammeln und in die Wirkungsweite der assimilirenden Thätigkeit des Pflanzengewebes zu führen." Seitdem man dies weiß, konnte man erst daran denken, eine ächte Wurzel zu definiren. Denn eine solche ist heutzutage im Sinne der botanischen Wissenschaft nur diejenige Pflanzenachse, welche, ohne Blätter zu bilden, an ihrem abwärts wachsenden Scheitel von einer Wurzelmütze bekleidet ist.

Zu jener Zeit war es auch, wo man über das Wachsthum des Blattes und seine Entstehung noch wenig wußte. Karsten war es auch hier, der zuerst eine vollständige Entwickelungsgeschichte des Blattes, besonders die eigenthümliche des fiederschnittigen Palmenblattes in allen Phasen studirte. Damals hatte Schleiden den Satz aufgestellt, daß sich das Blatt von oben nach unten entwickele. Karsten zeigte, daß es umgekehrt geschehe: „die dem Stamme näheren Theile hören zuerst auf sich durch Zellenvermehrung zu vergrößern, während die entfernteren noch darin verharren."

Gleichzeitig mit diesen Untersuchungen über die Entwickelung der Gewebe der verschiedenen Vegetationsorgane der Pflanzen, wurden Versuche über die chemische Veränderung der wachsenden und sich entwickelnden Zelle, über die Abhängigkeit der organisirten Form von der chemischen Beschaffenheit des sie darstellenden Stoffes und über die Funktionen der Gewebe ausgeführt, selbst Beobachtungen über die Bewegung der Säfte und deren Ursachen gemacht, worüber später (1848) in Poggendorff's Annalen (über das Steigen des Saftes im Rebstocke unter den Tropen) eine eigene Abhandlung erschien. Alle diese Beobachtungen bestärkten den jungen Forscher in seinen schon früher gehegten Ansichten, welche er bereits in seiner Doctorarbeit niedergelegt hatte, und die ich schon im dritten Artikel ausführlicher dargethan habe. Nicht die Diffusion im alten Sinne, sondern die Wirkungsweise der Zellenwandung leitet die organische Thätigkeit, so daß die Natur dieser Wandung die Assimilation bewirkt und lenkt.

Das etwa waren die Zielpunkte derjenigen Untersuchungen, die Karsten sich gestellt hatte, um mitten in den tropischen Urwäldern dasjenige wissenschaftliche Material zu gewinnen, durch dessen Publikation in Europa er sich zunächst einen Namen und mit diesem auch eine wissenschaftliche Laufbahn zu erobern gedachte. Ehe wir jedoch hierin zu erzählen fortfahren, wird es nöthig sein, auch einen Blick auf seine zoologischen Untersuchungen zu werfen. Sie sollen der Gegenstand des nächsten Artikels sein.

Der Montblanc und das Chamounix-Thal.

Von Otto Ule.

2. Das Chamounixthal und seine Naturgemälde.

Auf welchem Wege der Wandrer auch in das Hochthal von Chamounix eintreten mag, immer wird er durch die großartigen Contraste überrascht werden, welche die Natur ihm darbietet. Eben noch bewegte er sich in der wildesten Natur, über rauhe Felsen und an schaurigen Abgründen vorüber, durch öde Schluchten, in denen wilde Bergwasser rauschten. Plötzlich empfängt ihn eine liebliche und milde und doch wieder so wunderbar erhabene Landschaft. Ueppige Wiesen und Matten in erquickendem Grün, gesegnete Felder, freundliche Weiler, schäumende Wildbäche, silberweiße Gletscher liegen vor seinen Augen ausgebreitet, so weit der Blick reicht, während im Nordwesten und Südosten himmelanstrebende Berge in den wechselndsten Formen das liebliche Tempe schützend umschließen. Nirgendwo anders in der Alpenwelt vereinigen sich liebliche Anmuth und erhabene Majestät in solcher Harmonie, wie in diesem Thale. Selbst die stolzen Anden vermögen ein solches Bild nicht zu bieten; ihre Riesenhäupter steigen nur von Hochebenen auf, und selbst der gepriesene Chimboraço erhebt sich nur 11,200 Fuß über das Hochthal von Tapia, während der Montblanc um 11,600 Fuß über das Thal von Chamounix hinwegragt und noch aus einer Höhe von 14,809 Fuß seinen Schneegipfel in den Fluthen des Genfersee's spiegelt. Nur die Hochthäler Tibets mögen an Herrlichkeit und Großartigkeit mit diesem Alpenthale wetteifern.

Das Chamounixthal ist offenbar kein Erosionsthal, also nicht durch gewaltige Fluthen ausgewaschen, sondern verdankt seine Entstehung der ursprünglichen Gestaltung des Gebirges. Es trennt offenbar zwei große Erhebungen der Vorzeit, die des Montblanc und die der Chablais-Gruppe.

Das Thal erstreckt sich in sanfter Krümmung etwa 6 Stunden lang. Ueber seine südliche Wand von den Eisfeldern des Montblanc herab ergießen nicht weniger als 16 Gletscher ihre erstarrten Fluthen, und von diesen senken sich vier bis zur Sohle herab. Es sind, von Osten anfangend, der Glacier du Tour, der Gl. d'Argentières, der Gl. des Bois und der Gl. des Bossons oder Buissons. Der am weitesten in das Thal vordringende ist der Glacier des Bois, der in seinem oberen Theile den Namen des Mer de Glace führt, und den zu besuchen wohl selten ein Tourist, der nach Chamounix kommt, versäumt. An seinem Ausgange bildet er in den Sommermonaten eins der imposantesten Gletscherthore, unter welchem die Quelle des Arveiron hervorbricht. Man glaubt den Eingang zu einer geheimnißvollen Feenwelt zu erblicken, wenn man vor diesem in blendender Weiße 40, zu Zeiten bis 150 Fuß hoch sich wölbenden Eisportal steht und in das Innere der Wölbung schaut, deren Wände in magischem Blau schimmern, bis sie tiefer hinein wie grünes Glas erscheinen und sich allmälig in die unbestimmten Töne der Nacht verhüllen. Einzudringen in dieses Feenreich ist nicht immer gerathen, und schon eine allzugroße Nähe kann gefährlich werden. Nicht bloß lösen sich von Zeit zu Zeit gewaltige Eismassen von der hohen Wölbung ab, wie es die colossalen am Boden liegenden Eiswürfel bezeugen, sondern auch die Felsblöcke, die in der Höhe in dem Gebirgsschutt der den Gletscher bedeckenden Moräne hangen, können jeden Augenblick unter der Einwirkung der äußeren Luftwärme sich abtrennen und herniederstürzen.

Nicht weniger als drei Pfarrdörfer, Argentières, Prieuré de Chamounix und les Ouches, schmücken die grüne Sohle des Thales, und dazwischen sind noch so viele freundliche Häusergruppen, so viele kleine Weiler

zerstreut, wie les Tines, les Bois, les Près, les Bossous, les Granges u. s. w., daß das ganze Thal ungemein belebt erscheint. Und doch liegt dieses Thal in einer Höhe, die den Gipfeln unsrer mitteldeutschen Gebirge gleichkommt. Die Meereshöhe des Hauptortes Chamounix beträgt 3208 Fuß, ist also nur 300 Fuß niedriger als der Gipfel unsres Brocken, und Argentières liegt sogar c. 400 Fuß höher als der Brockengipfel. Freilich von der traurigen Oede und Lebensarmuth, wie sie dort herrscht, ist hier nichts zu sehen. Während der Brockengipfel außer niedrigem Nadelholzgestrüpp fast nur Moose und Flechten trägt, und seine phanerogamische Pflanzenwelt das Gepräge der höchsten Dürftigkeit zeigt, sehen wir hier nicht bloß üppige, hochstämmige Nadelholzwälder, sondern auch kräftige Obstbäume, sehen wir unser Getreide, Kartoffeln und Flachs, letzteren sogar in vorzüglicher Güte gedeihen. Ganz vermag sich allerdings die Höhenlage des Thales in dem Klima nicht zu verleugnen. Der Fremde darf sich nicht wundern, nach einem heißen Sommertage, an welchem das Thermometer im Schatten vielleicht auf 25° C. stieg, von einem empfindlich kalten Morgen, vielleicht selbst von Reif begrüßt zu werden. Im Winter vollends vermag die Sonne Monate lang gar nicht ihre erquickenden Strahlen zu den Bewohnern von Chamounix hinabzusenden. Gerade im Süden dieses Ortes erhebt sich nämlich bis zu der gewaltigen Höhe von 12,000 Fuß die Aiguille du Midi, deren dunkle Felsennadeln über die grünen Wälder der Berggehänge drohend herabschauen. Dieser Riese wirft seinen Schatten über das Dorf, und vom 2. November bis etwa zum 8. Februar vermag selbst um Mittag die niedrig stehende Sonne über seinen Gipfel hinweg nicht in das Thal zu schauen.

Anblick des Mer de Glace vom Montanvert.

Die eigentliche Bedeutung des Chamounixthales liegt aber nicht in dem Thale selbst, nicht in seiner lieblichen Natur, auch nicht in den rauschenden, selbst wildromantischen Wasserfällen, die von seinen Gehängen herabstürzen, sondern in den Einblicken, die es bietet in die erhabene schöne Hochgebirgswelt, in die Welt der Gletscher, der Firnmeere, des ewigen Schnee's. Ich habe im Herbst des Jahres 1868 acht Tage in diesem Thale geweilt und es nach allen Richtungen durchwandert, bin zu seinen Höhen emporgestiegen, zu seinen Gletschern und Wasserfällen, und immer boten sich mir neue Genüsse, immer erschien mir der Born seiner Schönheit unerschöpflich. Es ist freilich im Wesentlichen immer dieselbe Natur, die Hochgebirgs- und Gletscherwelt, die man schaut; aber welchen Reichthum von Bildern entfaltet sie, und wer könnte müde werden, sie zu bewundern! Welchen Standpunkt man auch wählen möge, um das Panorama des Hochgebirges zu genießen, die vielbesuchte Flegère gegenüber dem Glacier des Bois oder den beschwerlich zu erklimmenden, 7856 F. hohen Gipfel des Brévent, man weiß nicht, was man mehr bewundern soll, die prachtvolle Felsnadelgruppe der Aiguille verte, die für jenen, oder den blendweißen, wie ein König das Heer der Felsennadeln überragenden Gipfeldom des Montblank, der für diesen Standpunkt den Mittelpunkt des Gemäldes bildet. Mag man das Mer de Glace vom Montanvert auf dem linken oder vom Chapeau auf dem rechten Ufer, oder mag man es von der gegenüberliegenden Flègere beschauen, immer bietet es ein neues Bild von charakteristischer Schönheit. Von dem einen glaubt man auf ein im Wellkampfe erstarrtes Meer hinabzublicken, umschlossen von furchtbar wilden und großartigen Ufern; von dem andern bewundert man die malerischen

Eisnadeln und Eisthürme, die bisweilen donnernd unter den Füßen des Beschauers zusammenbrechen; von dem dritten blickt man tief hinein in die geheimnißvollen Schluchten, aus denen der starre Eisstrom hervordringt, bis hinauf zu den fast unabsehbar sich ausbreitenden schimmernden Firnmeeren. Wer vollends den Muth hat und eine beschwerliche Wanderung über Gletscher und schmale, steile Felsenpfade nicht scheut, der besuche den Jardin, eine liebliche grüne Oase mitten in der schauerlichsten Einöde des Eismeeres des Glacier du Talèfre, und er wird einen Fleck Erde kennen lernen, wie er an Großartigkeit vielleicht nicht seines Gleichen findet. Er steht auf einer Felseninsel, die trotz der hohen Lage von circa 9000 F. über dem Meere, trotz der Eiswüste, die sie rings umgibt, mit den herrlichsten Alpenpflanzen geschmückt ist, und rings erheben sich gleich den Wänden eines Kraters die gewaltigen Felsenzinnen der Aiguille verte, der Aig. du Moine, der Aig. de Triolet und de Talèfre. Es ist eine entsetzlich schöne Einsamkeit.

Auch wer beschwerliche Wanderungen nicht liebt, wer nur die bequemen Pfade des Thales wandelt, wird Eindrücke von dieser Natur empfangen, die nichts wieder zu verwischen vermag. Ich habe manchen Morgen nur im Garten des Hôtels zugebracht, manche Stunde in seinem Pavillon gesessen und hinaufgeschaut zu den Eisfeldern und Klippen der Höhen, und unvergeßlich sind mir die Genüsse dieser Stunden. Für den Naturforscher freilich bietet das Thal noch reichlichere Genüsse durch die Beobachtungen, Forschungen, Gedanken, zu denen es anregt. Vor Allem ist es die Thätigkeit der Gletscher, die ihn hier beschäftigen muß. Ueberall im Thale begegnet er den Spuren ihres wechselnden Vordringens und Zurückweichens. An mehreren Punkten des Thales findet er Moränen, die jetzt von dem Gletscher verlassen sind, die aber einmal die äußerste Grenze des Gletschers gebildet haben müssen, der dann in bedenklicher Weise die naheliegenden Dörfer bedrohte. Seit 16 oder 17 Jahren sind sämmtliche Gletscher des Thales beträchtlich zurückgewichen, der Glacier des Bois um 600 F., der Bossonsgletscher um 1000 F., der Gl. du Tour sogar um 1600 Fuß. Noch im Jahre 1854 bedrohte der Bossonsgletscher die ersten Häuser des Weilers des Bossons; jetzt entziehen ihm seine Seitenmoränen den Augen des im Thale Wandernden; die äußerste Gletscherzunge ruht auf ebener Fläche, und die Eispyramiden, welche sonst die Seitenmoränen überragten, sind verschwunden. Wo der Gletscher von Argèntieres vor 16 Jahren das Dorf bedrohte, dem nur noch einige Lärchen einigen Schutz zu gewähren schienen, da finden wir jetzt nur seine gewaltigen Moränen und dahinter den Schutt und die Felsblöcke, die der weichende Gletscher zurückließ. Daß es die Wärme des Thales nicht ist, welche dieses Zurückweichen der Gletscher bewirkte, erkennt man leicht; denn der Glacier du Tour, dessen unteres Ende fast 1500 F. höher und also auch in einem weit kälteren Klima liegt als das Ende des Gl. des Bois, ist mehr als 3 mal so viel zurückgewichen, als dieser. Man muß nach den Bergen hinaufschauen, um sich dieses Räthsel zu lösen. Von den Schnee- und Firnfeldern, von denen die Gletscher sich nähren, von den Schneefällen, die sie füllen, und der Sommerwärme, die sie abschmilzt, hängt das Vorrücken oder Zurückweichen der Gletscher ab. Je ausgedehnter diese Schnee- und Eisfelder, desto weniger merklich wird das Gleichgewicht zwischen dem Schmelzen und Fortschreiten der Gletscher gestört werden, gerade wie Flüsse, die von See'n ausgehen, um so besser genährt sind, je größer die See'n sind. Man muß nur einen Blick auf das gewaltige Vorrathsbecken geworfen haben, das den Glacier des Bois nährt, und man wird es begreifen, daß er unter gleichen klimatischen Einflüssen bei weitem nicht so leiden konnte, als der Gletscher von le Tour, der aus einem ziemlich beschränkten Firnbecken entspringt. So sind es die unnahbaren Höhen der Hochgebirgswelt, die durch das Vorrücken und Zurückweichen der Gletscher noch in die Landschaft des Thales eingreifen und ihr ein von Jahr zu Jahr wechselndes Gepräge verleihen.

Auf hoher See.

Nach dem Englischen des Ph. H. Gosse von W. Heß.

Dritter Artikel.

Die wunderbare und zu Zeiten großartige und überraschende Erscheinung des Meerleuchtens wird sicherlich, theilweise wenigstens, von Medusen bewirkt. Glieder von vielleicht allen Klassen der niederen Seethiere tragen zu einer oder der andern Zeit zu dieser Erleuchtung bei, und ohne Zweifel wird die Lichterscheinung, welche sich über große Flächen ausbreitet, plötzlich entsteht und am meisten in die Augen fällt, von Geschöpfen hervorgebracht, deren einzelne das unbewaffnete Auge nicht zu unterscheiden vermag. Wenn das Schiff die tropische See durchpflügt, und zu beiden Seiten seines Vordertheiles leuchtende Funken erscheinen, die den gekräuselten Wellen des Kielwassers ihr glänzendes Licht hinterlassen und den Weg sich wälzender Delphine bezeichnen, welche in langen Reihen kreisend die schäumende Fluth durchfurchen, oder wenn der Dampfer das Wasser unserer nördlichen Meere in Cascaden von schimmernden Funken emporschleudert; so sind es ohne Zweifel mikroskopische Infusorien, Anneliden und Entomostraceen,

denen wir dieses reizende Schauspiel verdanken. Doch bei manchen Medusen sehen wir den Lichtschein unter gewissen Bedingungen auftreten, so namentlich, wenn sie gereizt werden. Dieses Licht wird augenscheinlich nicht durch besondere Organe hervorgebracht, sondern entweder leuchtet der ganze Rand oder die (oft gefärbten) Anschwellungen, welche an der Basis der Fangfäden liegen.

Auch unsere Aequorea besitzt dies Leuchtvermögen in ziemlich hohem Grade. Schon bei der Berührung des Glasgefäßes, in welchem sie sich befindet, fängt sie augenblicklich an zu leuchten, wie ein kleiner Lichtring, indem der ganze Rand leuchtend wird. Wird sie selbst berührt, so wird das Licht lebhafter, und es erscheinen hie und da am Ringe runde Flecken von intensivem Glanze und grünlich blauer Farbe. Es sind dies die Anschwellungen an der Basis der Fangfäden. Das Leuchten des Ringes ist nicht so vorübergehend wie bei anderen Arten; es hält mehrere Secunden an und erneuert sich beständig, so oft das Thier gereizt wird. Die beiden Lichtringe gewähren einen prachtvollen Anblick, wenn sie sich frei im Wasser bewegen, sinkend oder sich erhebend, bald in voller Kreisform, bald zu einem Oval oder gar zu einer geraden Linie zusammengezogen, wenn sie sich seitwärts dem Auge darbieten.

Die gewöhnlichste Meduse, welche wir im Sommer auch an unserer Küste überall finden, ist die gemeine Ohrenqualle (Aurelia aurita). Sie gehört einer anderen Ordnung an, welche alle diejenigen vereinigt, die bedeckte Augen haben und einige andere Eigenthümlichkeiten, die sich auf die Fortpflanzung beziehen. Es ist eine Halbkugel von farbloser Gallerte, 6 oder 8 Zoll im Durchmesser, welche gewöhnlich durch vier unvollkommene Ringe von purpurrother Farbe — die Reproductions-Organe —, welche durch das durchsichtige Fleisch schimmern, hübsch gezeichnet ist. Die strahlenförmigen Gefäße prangen oft in derselben Farbe.

Das Interessanteste in der Geschichte dieser kleinen Quallen sind die merkwürdigen verschiedenen Entwickelungsstufen, welche sie von ihrer frühesten Jugend an durchlaufen muß. Längs des Randes der langen Lippen des Nährthieres findet man sonderbare Taschen, in denen die Eier liegen, und worin sie auch ausgebrütet werden in der Gestalt von weichen, dünnen Thierchen, welche die Fähigkeit besitzen, mittelst Cilien (Wimperhärchen) zu schwimmen. Dieser Jugendzustand wird mit dem Namen Planula bezeichnet. Nachdem diese Thierchen eine Zeitlang umhergeschwommen haben, ändern sie ihre Form, indem sie die Gestalt einer Birne annehmen, und setzen sich zugleich mit ihrem dünneren Ende an ein Seegewächs oder einen Felsen unter dem Wasser fest, indem sie nach unten hinabhängen. Jetzt erscheint an dem dicken Ende eine Einbuchtung, die sich immer mehr vertieft und bald einen Mund und Magen bildet, wodurch die kleine Planula eine Polypenform erhält. Dann entstehen am Rande des Mundes vier dünne Warzen, welche sich allmälig zu Tentakeln verlängern; zwischen diesen schießen bald noch vier neue empor, und diese vermehren sich zu 16, dann zu 32, indem sie zu gleicher Zeit beständig in die Länge wachsen. In diesem Zustande, in dem man es häufig in unseren Aquarien findet, hat man es lange für ein vollkommenes Thier gehalten und Hydra tuba genannt. Der Raum zwischen Mund und Rand hat sich nun zu einem „Schirm" erweitert und der Mund selbst zu einem Nährthiere ausgedehnt. Das Ganze hat eine durchscheinende, weiße Farbe, und der Körper ohne die Tentakeln ist gewöhnlich gegen ⅙ Zoll lang. Auf dieser Stufe der Entwickelung bleibt das Thier Jahre lang ohne weiteren Wechsel, ausgenommen, daß kriechende Wurzelfäden von der Basis entstehen, welche in Zwischenräumen Knospen in die Höhe senden, die zu Hydren auswachsen. Auch brechen aus verschiedenen Theilen des Körpers selbst Knospen hervor, welche sich auf gleiche Weise entwickeln; in beiden Fällen ist die Form der eben beschriebenen Hydra tuba ähnlich. So finden wir häufig zahllose Colonien dieser zarten Geschöpfe zu einem Knäuel vereinigt. Schließlich tritt jedoch eine Veränderung ein. Der Körper dehnt sich in die Länge und Breite aus, und es beginnen sich Einschnitte von Ringen oder Segmenten zu zeigen, als wenn er in regelmäßigen Zwischenräumen fest mit Fäden eingeschnürt wäre. In diesem Zustande ist das Thier unter dem Namen Scyphistoma beschrieben. Diese Einschnitte vertiefen sich, und die immer mehr hervortretenden Segmente werden hohl, einem Stoße kleiner Untertassen vergleichbar, welche in einander gesetzt sind, und von denen jede an ihrem Rande in 8 Zähne getheilt ist. In diesem Zustande hielt man es wiederum für ein vollkommenes Thier und nannte es Strobila.

Während dieser ganzen Zeit stehen die Tentakeln noch um den äußersten Rand; aber jetzt werden sie absorbirt, und vom Basalgliede entspringt rasch eine neue Reihe. Die Tassenschälchen werden in ihrem Zusammenhange immer loser, zuletzt reißt sich eine am Ende ab und schwimmt durch die See wie eine wirkliche Meduse, obwohl sie nicht mehr als ⅙ Zoll lang ist, indem sie vollkommen die den alten Thieren charakteristischen Stoßbewegungen zeigt. Andere folgen bald nach, und so schießt eine Colonie von kleinen Quallen in der lebhaftesten Weise hierhin und dorthin. Auch diese kleinen Medusen, welche noch ziemlich viel von der erwachsenen Form abweichen, sind seltsamerweise wieder unter dem Namen Ephydra als besondere Thiere beschrieben. Alle diese verschiedenen Benennungen zeigen an, daß verschiedene Naturforscher, welche diese kleinen Thierchen in den betreffenden Zuständen fanden, ohne ihre frühere Geschichte zu kennen, jeden derselben für eine unabhängige Form des thierischen Lebens ansahen.

Als eine nähere und strengere Prüfung der anatomischen Charaktere die Zoologen der Neuzeit veranlaßte, die Lucernarien von den Seeanemonen zu trennen und mit den Medusen zu vereinigen, fand sich zu gleicher Zeit, daß, gleichsam als Ersatz, ein Glied der Medusen zu den Anemonen gestellt werden mußte. Es ist dies ein Thierchen, welches beständig als eine der reizendsten der zahlreichen Formen, welche sich im Meere drängen, bewundert wird, die niedliche, kleine Beroë oder Cydippe. Auf den ersten Blick wird so leicht Niemand geneigt sein, die Richtigkeit der Uebertragung in eine andere Abtheilung in diesem Falle zuzugeben; denn sicherlich scheint das lebhaft schwimmende Kügelchen von reinem Krystall viel mehr Aehnlichkeit mit einer der kleinen Medusen, z. B. der Sarsia, zu zeigen, als mit der gewöhnlichen oder Gänseblumen-Anemone. Aber die Naturforscher geben nichts auf die äußere Erscheinung, und der innere Bau der Cydippe ist durch wichtige Eigenthümlichkeiten viel mehr nach dem Typus der letzteren als der ersteren gebildet.

Wir wollen uns jedoch nicht weiter auf diese Untersuchungen einlassen, sondern lieber einen Blick auf die äußeren und augenscheinlichen Charactere unseres reizenden kleinen Lieblings werfen, welcher uns auch in einem Gefäße mit Seewasser auf unserem Tische reichlich Vergnügen gewährt. Es ist eine Kugel von reiner, farbloser Gallerte, ungefähr so dick wie ein kleiner Marmel, oft mit einer kleinen, warzenähnlichen Anschwellung an einem der Pole, wo sich der Mund befindet. Am anderen Ende befinden sich kleine Oeffnungen, und zwischen ihnen und dem Munde liegt der Magen, welcher eine platte Form zeigt oder in seinem einen Durchmesser größer ist als im andern.

Wenn wir den Magen als Axe der Kugel betrachten und die äußeren Enden als ihre Pole, so werden die Längendimensionen durch 8 kleine Bänder repräsentirt, welche an der Oberfläche liegen, jedoch keinen der beiden Pole erreichen. An diesen Meridianbändern befinden sich ihrer ganzen Länge nach in kurzen Zwischenräumen kleine, viereckige, bewegliche Platten, deren äußere Ränder mit kräftigen Cilien, gleich den Zähnen eines Kammes, besetzt sind. Das sind die Fortbewegungsorgane, welche sehr kräftig wirken. Sie werden wie die Schaufeln eines Dampfers gebraucht. Das kleine Thier schlägt damit das Wasser in rascher und regelmäßiger Folge. Ihre kleinen Unterabtheilungen bewirken, daß namentlich in der Sonne Lichtstrahlen mit den prächtigsten, prismatischen Farben längs dieser Bänder spielen, während ihre kräftigen Schläge die Kugel mit außerordentlicher Schnelligkeit hierhin und dorthin durch das Wasser treiben.

In der hellen Substanz der Cydippe befindet sich an jeder Seite des Magens eine geräumige Höhlung, welche durch einen Kanal mit der Oberfläche nahe am Aequator des Thieres in Verbindung steht. In jeder dieser Höhlungen ist ein Tentakel von großer Länge und Zartheit befestigt, welchen das Thier nach Belieben aus der Oeffnung hervorschleudern und durch das Wasser schleppen kann, ihn verkürzend oder verlängernd, drehend oder windend, je nach seinem Willen, oder andererseits ganz zu einem dünnen Knäuel zusammenwickeln und gänzlich in seine Höhlung zurückziehen kann. Eine Eigenthümlichkeit, welche diesem Apparate einen unaussprechlichen Reiz verleiht, ist, daß der ganzen Länge nach von diesen dünnen, weißen Fäden wiederum kurze Fädchen in regelmäßigen Abständen entspringen, welche ebenfalls beliebig ab- und aufgerollt, verkürzt oder verlängert werden können. Sie befinden sich nur an einer Seite der Tentakeln, obgleich es den Anschein hat, als wenn sie bald auf der einen, bald auf der anderen Seite aus dem zarten Faden der Axe entsprängen.

Man wird hieraus leicht erkennen, daß es nicht möglich ist, die Anmuth und Schönheit, welche der ganze Apparat bei dem lebenden Thiere darbiet, oder die wunderbare Leichtigkeit und Raschheit, mit der er abwechselnd zusammengezogen, wieder ausgebreitet und in tausend verschiedenen Richtungen gewunden werden kann, mit Worten auszudrücken. Ein so liebliches Thier ist wohl einer poetischen Beschreibung würdig. Es hat sie erhalten:

Seht, vom Sterne des Schiffes schwebt leise hernieder das Fangnetz,
Eng sind die Maschen und fein, daß nicht entrinnt die Beroë,
Deren kleine Gestalt, von sonniger Woge bedecket,
Wohl verborgen umherschwimmt, von eigner Klarheit behütet.
Doch dem kundigen Auge, das Tag und Nacht sich bemüht hat
Dinge zu sehen, die nur dem geschärftesten Blick sich enthüllen,
Kann sie nicht lange entgehen, bald hält das umstrickende Netz sie.
Kaum wohl kennst Du die Beroë, der heimischen Salzfluth entzogen,
Winzig die kug'lige Masse von feuchter und schlüpf'riger Gallert,
Oder ein Tröpflein Thau, den die Kälte des Winters erhärtet;!
Scheint doch das Leben verschwunden und ohne Regung der Körper.
Aber läßt du sie schwimmen in jener krystallenen Schale,
In dem befreundeten Wasser, o sieh, welch' prachtvolle Wandlung!
Eine glänzende Kugel von Pole zu Pole bebändert,
Einem strahlenden Demant vom reinsten Wasser vergleichbar!
Wahrlich, so dachten sich einst ehrwürdige Barden die Schifflein,
Welche Sylphen und Feen durch leichte Lüfte entführten.
Sieh, wie glänzende Fransen die Fülle der Bänder umspielen!
Alles schimmert und funkelt, vom Strahle der Sonne getroffen,
Wie das bunte Gewand der götterdienenden Iris.
Bald im Kreise herum dreht sich's und wirbelt's behende,
Bald in die Tiefe hinab, bald nach dem Lichte empor.
Gleich des Jovis umgürtet Gestirn erscheint es dem Auge
Schnell die Axe verlängernd, als strebt' es nach deiner Bewundrung,
Grad' als hätt' es Verstand, zitternd und bebend vor Lust.
An den Seiten gehäuft sind silberne Taue befestigt,
Die als sichere Anker das ruhende Thierchen beschützen.
Wie an der Schnur des Fischers, so hängen nieder von diesen
Fäserchen, zart befiedert, und schlängeln sich hierhin und dorthin,
Anmuthsvoll wie die Ranken des weitumfassenden Weinstocks.
Schnell, wie der Angler wirft im fischereichen Gewässer
Lockende Fliegen dahin, die flinken Forellen zu fangen,
So erstrebet das Thier mit diesen Ranken die Beute,
Und im schnellen Schwunge ergreift es die grünliche Krebsbrut.
Oft jedoch wird auf der Jagd die jagende selber gefangen,
Wenn sie in stürmischer Hast der bunten Aktinie nahkommt;
Dann mit umstrickendem Arm erwürgt sie die herzlose Feindin.
Uns're Gefang'ne sogar in enger krystallener Schale,
Undurchdringlich wie Styx' neunfach umgürtender Kreis,
Schleudert schnell, schnell zieht sie zurück die biegsamen Fänge,
Um zu entgehen der Haft, doch prüft sie die Künste vergebens,
Bis sie erschlafft, bis all' ihre Kraft durch die stetige Reibung
Gänzlich gebrochen, und bis die zierlichen Fransen zerrissen;
Da erbleichet die Farbe, verschrumpft die Gestalt, rasch schwindet
Völlig der Körper dahin, und bald ist alles zergangen.
Ja, so schwindet am Morgen der funkelnde Thau von den Blüthen,
Und so schmilzt ein Tröpflein Eis im lauigen Wasser,
So auch werden die glänzenden Lichter, die heute noch prächtig
Zieren das weite Gewölbe des unermeßlichen Himmels,
Unsere strahlende Sonne und alle ihre Planeten,
Einst vergeh'n und zerfallen in Staub, woraus sie entstanden.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 23. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 7. Juni 1871.

Der Montblanc und das Chamounix-Thal.

Von Otto Ule.

3. Eine Wanderung um den Montblanc.

Was im Norden des Montblanc das Quellthal der Arve, das gepriesene Chamounix, ist im Süden das Quellthal der Dora Baltea, die Allée Blanche, mit welchem sich von Nordosten her das Ferretthal vereinigt, so daß beide Thäler in gleicher Richtung 12 Stunden weit den südlichen Fuß des Montblanc begrenzen. Zwischen dem Chamounixthal und der Allée Blanche liegt das gewaltige Massiv des Montblanc, und über dieses führt von einem Thale zum andern kein anderer Pfad als der beschwerliche und bisweilen selbst gefahrvolle Gletscherpaß des Col du Géant, der bereits früher in diesen Blättern geschildert wurde. Touristen werden sich selten entschließen, diesen Weg einzuschlagen, und mit vollem Rechte, wenn sie nicht geübte und schwindelfreie Bergsteiger sind, da der Weg zu dem 11,000 Fuß hohen Col hinauf über die steilen Abhänge des Mont Fréty und zum Montanvert hinab nur über Firnfelder und furchtbar zerklüftete Gletscher führt, und die ganze Wanderung von Courmayeur, dem Hauptort des südlichen Thales, bis nach Chamounix, dem Hauptort des nördlichen, 18—19 Stunden in Anspruch nimmt. Wer demnach von einem Thale in das andere will, der muß sich zu einer Umwanderung des Montblanc entschließen, die allerdings 3—4 Tage erfordert, die aber für alle Mühen durch Scenerien von solcher Großartigkeit lohnt, wie sie kein anderes Gebirge der Welt vielleicht zu bieten vermag. Wenn man nämlich die Allée Blanche aufwärts verfolgt, so hat man nur zwei hohe Alpenketten zu übersteigen, um in ein Thal zu gelangen, das sich längs des westlichen Fußes des Montblanc hinzieht. Es ist das vom Bonnant-Bach durch-

strömte Montjoie-Thal, das sich bei Sallenches mit dem Arvethal vereinigt, und aus dem man auch nach Uebersteigung einer mäßig hohen Gebirgskette unmittelbar in das Chamounixthal gelangen kann.

Wenn sich der Leser auf dieser Wanderung meiner Führung anvertrauen will, so muß er mir zuerst nach dem schönen piemontesischen Dorfe Courmayeur folgen, das in einem romantischen, grünen Thale an dem durch die vereinigten Gewässer der Allée Blanche und des Ferret-Thales gebildeten Bache liegt, der hier erst den Namen Dora Baltea oder Doire annimmt. Furchtbar ernst blickt der gespaltene Gipfel der Aiguille du Géant, zwei steilen Gemshörnern ähnlich, aus der Höhe herab, während die schroffen Wände des Cramont auf der einen, des Carmel auf der andern Seite das Thal einschließen. Im Norden starren die Gletscher, im Süden lockt das reizende Aosta-Thal, das zu den gesegneten Gefilden Italiens hinabführt. Zahlreiche Touristen, namentlich englische und französische, finden sich hier zusammen, die über den St. Bernhard kommen und, ehe sie weiter nach Süden ziehen, noch den Montblanc von seiner erhabensten Seite beschauen, vielleicht auch in seine geheimnißvollen Falten eindringen wollen. Auch die Bäder des Dorfes und die Schwefelquellen des nahen la Saxe ziehen viele Besucher herbei. Aber wir fliehen das Getümmel der Hôtels, um die Einsamkeit mit ihren herrlichen Naturgenüssen aufzusuchen. Mit Proviant versehen, da wir in vielen Stunden nur ärmlichen Hütten begegnen werden, in denen kaum für vieles Geld etwas Brod und Milch zu haben ist, treten wir unsere Wanderung an.

Bald stehen wir am Eingange der Allée Blanche, da wo bei dem Dörfchen Entrèves die Bäche der beiden zusammenstoßenden Thäler sich vereinigen, und wir dürfen nur einen Blick in die sich eröffnende Perspektive werfen, um den Namen des Thales zu verstehen. Da hängt Gletscher neben Gletscher von der stolzen Montblanc-Kette herab. Gleich uns gegenüber schweben hoch oben am Col du Géant der Glacier d'Entrèves und der Gl. de Fréty. Weiterhin schimmert uns durch lichte Lärchenwaldung der Glacier de la Brenva entgegen, der vom Montblanc selbst herabsteigt und an seiner Stirn eine gewaltige Moräne abgelagert hat. So weit reicht er in das Thal hinab, daß die Doire sich einen verdeckten Kanal unter seinem Eisgewölbe hat auswaschen müssen, und so steil ist sein Absturz, daß man an warmen Tagen zu jeder Stunde das Donnern seiner Gletscherlavinen vernehmen kann. Weiterhin, wie hinter einer Coulisse der großartigen Schaubühne hervorschauend, steigt der Glacier de Miage nieder, der noch tiefer in das Thal eindringt und mit seinen Moränen den Weg fast versperrt. Hinter diesem endlich glänzt der Glacier de l'Allée Blanche. Ueber diesen Gletschern, die dem Thale seinen Silberschmuck und seinen Namen verleihen, ragen die gewaltigen Gebirgshäupter empor. Wir stehen hier der Hauptgipfelkette viel näher als im Chamounixthale, wo der Abfall ein allmäligerer ist und namentlich der Montblanc selbst so weit zurückliegt, daß er von vielen Standpunkten aus unbedeutender erscheint, als die meisten der weit niedrigeren Trabanten. Hier liegen die Gipfel frei vor uns, am nächsten die beiden Jorassen, der Dent du Géant, die Aiguilles Marbrées, der Montblanc selbst und die Aig. de Glacier, sämmtlich Gipfel von 11,000—15,000 F. Höhe. Wie ein steiles Kirchendach senkt sich zur linken Seite die einförmige Wand des Cramont in das Thal hinab; aber theils führt uns der Weg zu hart an ihrem Fuße fort, theils fesselt die erhabene Scenerie zur Rechten zu sehr unsere Blicke, als daß wir ihr auch nur flüchtige Aufmerksamkeit schenken könnten. Der Weg führt uns dem Laufe der Dora Baltea entgegen, bald Berg auf, bald Berg ab, bald über kleine Wiesen, bald durch Nadelwald, bald über hohe Moränenwälle oder längs ihres Randes hin, bald über weite grüne Matten mit zerstreuten Sennhütten. So oft der Weg sich wendet, oder so oft er die Höhe einer Welle erreicht, entfaltet sich ein neues Bild, und jedes neue Bild scheint alle früheren an Größe und Pracht übertreffen zu wollen. Wiederholt wird der Montblanc selbst sichtbar; aber wie anders erscheint er, als wir ihn vom Chamounixthale erblickten! Dort war er der fernste, blendend weiße, sanft gewölbte Schneerücken; hier starrt er fast 10,000 Fuß senkrecht empor, so steil, daß der Schnee nur stellenweise zu haften vermag. Ein besonders großartiger Anblick erwartet den Wandrer, wenn er die Moräne des Glacier de la Brenva hinter sich hat, die er zum Theil mühsam überklettern mußte. Ein hellgrüner See, eingeengt in die Moräne des Glacier de Minge, einsam wie kaum ein andrer Wasserspiegel der Erde, von keinem Dampfschiff, keinem Nachen belebt, spiegelt ihm der lac de Combal die wunderbare Fels- und Gletscherscenerie des Thales wieder.

Aufwärts geht es nun, anfangs über blumige Matten, dann über Geröll und Schneeflecke hin zur Höhe des Col de la Seigne empor, welche die Grenze zwischen Piemont und Savoyen bezeichnet und die Wasser des Po von denen der Rhone scheidet. Noch einmal labt sich das Auge des Wandrers an dem großartigen Anblick des verlassenen Thales; dann wendet es sich der neuen Scenerie der Savoyer Alpen zu, und wieder reiht sich Gipfel an Gipfel, Gletscher an Gletscher, Thal an Thal. Zu seinen Füßen liegen die Hütten von Mottet und weiter unten das tiefe Thal von Chapieux mit seinen zahlreichen Sennhütten. Noch trennt ihn ein hoher Gebirgskamm von dem Thal von Montjoie, das längs des Westrandes des Montblanc zum Thale der Arve sich hinzieht; und über diesen führt nur der 7822 Fuß hohe Paß des Col de Bonhomme. Gewöhnlich steigt man von Mottet nach dem 1100 F. tiefer liegenden Chapieux hinab und er-

klimmt von dort die Höhe des Bonhomme. Besser vermeidet man dieses Niedersteigen und wendet sich aufwärts zu dem freilich 8600 F. hohen Col des Fours, der aber die Ersteigung des Col du Bonhomme erspart, da er geradesweges auf seinen Nordost-Abfall hinführt. Der Weg ist anfangs freundlich und führt über Wiesen an einem rauschenden Bergbache hin. Bald aber wird er rauher und windet sich in steilem Zickzack im Gerölle des Baches selbst aufwärts. Immer tiefer sinkt das Thal unter uns, immer mehr steigen Spitzen und Hörner des Gebirges vor uns auf. Bald wechseln nur noch Schneeflecke mit glattem, schwarzem Schiefergeröll; aber endlich ist auch das letzte große und ziemlich abschüssige Schneefeld überschritten und die Uebergangshöhe erreicht. Ueber wilde Felsen hin, aber ganz allmählig absteigend kommt man bald auch zum Col du Bonhomme, von dessen Höhen wir noch einen letzten Blick auf die herrlichen Gebirge der Tarantaise werfen, deren zahlreiche schneebedeckte Gipfel wir nun zum bis Mont Cenis verfolgen können. Nordwärts begrüßt uns eine neue Landschaft; tief zu unsern Füßen liegt mattenreich das vom Bonnant durchflossene Thal von Montjoie ausgebreitet.

Schnell geht es jetzt abwärts, oft sehr steil und selbst im Hochsommer noch über Schneefelder. Bald aber ist das letzte kleine Schneefeld überschritten, dessen Schmelzwasser die grünen Matten des schönen Thales drunten bewässern helfen, und wir stehen auf dem Plan des Dames. Eine große Steinpyramide, die von den vorübergehenden Führern zum Andenken an zwei Engländerinnen errichtet wurde, die hier bei einem Schneesturme trotz der Nähe der Hütten mit ihren Begleitern den Tod fanden, mahnt uns, daß der Uebergang über den Col du Bonhomme nicht immer gefahrlos ist, und daß die Stürme, die über diese Höhen bisweilen hinbrausen, furchtbarer Art sind. Aber unter uns winkt das grüne Thal, und bald liegen die öden Geröllhalden und verwitterten Steingerippe, die nur die Alpenrose mit ihren rostfarbenen Blättern schmückt, hinter uns. Einzelne Nadelholzgruppen nehmen uns auf, die waldförmig die Gehänge des Thales bedecken, und bald sind die Sennhütten von Nant-Bonnant oder Nant-Bourrant erreicht. Der Weg wird nun gangbarer, aber das Thal bleibt noch eng bis zur Wallfahrtskapelle Notre Dame de la Gorge, die ein wunderthätiges Marienbild umschließt, aber für uns noch wunderthätiger durch ihre entzückende Lage am Fuße der mächtigen, unten mit schwarzer Nadelholzwaldung bedeckten Berge wird. Vorwärts öffnet sich ein weiter Blick in das schöne Thal von Montjoie bis zu den Bädern von St. Gervais; rückwärts sehen wir das durchwanderte finstere Alpenthal bis zum Col du Bonhomme hinauf; zu unsrer Seite braust tief unten in felsiger Enge der Bonnant, durch zahlreiche Bergwässer verstärkt, mit denen er in Bildung von hübschen Wasserfällen wetteifert.

Bald ist der Hauptort des Thales, das weitläufig an der östlichen Thalwand zerstreute Alpendorf les Contamines erreicht. Mächtige Berge umschließen von beiden Seiten das herrliche Thal, das sich 4 Stunden lang am westlichen Fuße der gewaltigen Montblanc-Gruppe hinzieht, bis der graue Bionnassay-Gletscher es schließt. Im Westen steigen die steilen Felswände des c. 8000 F. hohen Mont Joli und der Montagne d'Hermance auf, im Osten erheben sich die westlichen Felsnadeln des Montblanc, die Aiguille du Glacier, die wir zuletzt vom Col de la Seigne aus sahen und erst vom Plan des Dames wieder begrüßten, die Aig. de Trélatête, de Bionnassay und de Goûté. Vier Gletscher steigen zwischen diesen Felsennadeln in das Thal hernieder, im Süden der gewaltige Glacier de Trélatête, dann der Gl. de la Fraisse, der in schrecklich schöner Wildniß über Contamines herabhangende westliche Gl. de Miage und der Gl. de Bionnassay.

Von Bionnassay kann man in wenigen Stunden nach St. Gervais hinabsteigen und von dort in bequemem Wagen Chamounix erreichen. Wer aber Bergwanderungen liebt und einen Lohn für ihre Mühen in den herrlichen Aussichten findet, die sie bieten, der überschreite den Felsenkamm, der sich im Norden des Bionnassay-Gletschers trennend zwischen die Thäler von Montjoie und von Chamounix einschiebt. In kaum 3 Stunden ist die Höhe dieses Kammes, der 6725 F. hohe Col de Voza erreicht, und von seinem Pavillon aus eröffnet sich eine Aussicht von unbeschreiblicher Schönheit. Zu den Füßen des Wandrers liegt das ganze liebliche Chamounix ausgebreitet bis zum Col de Balme, der es im Osten schließt; zur Rechten leuchtet in erhabener Schönheit das Schneehaupt des Montblanc; links schweift der Blick über das Thal von St. Gervais hinaus bis Sallenches. Man kann sich nicht satt sehen an dem wundervollen Gemälde, in welchem Gletscher und Felsnadeln, Wiesengrün, Waldesdunkel und der lebendige Schmuck der Dörfer und Hütten in seltener Harmonie verschmelzen. Nach einer Stunde bequemem Absteigens ist les Ouches, das erste Dorf des Chamounix-Thales, und nach abermals 1½ Stunden das gastliche le Prieuré de Chamounix selbst erreicht. Die Umwanderung des Montblanc ist vollendet, für den Freund einer großartigen Natur die inhaltreichste und genußvollste aller Alpenwanderungen.

Wer auch im Osten die Montblanc-Gruppe umwandern will, kann von Martigny aus durch das Bagnethal und das Val d'Entremont die Straße zum Großen St. Bernhard hinaufsteigen und von da in das schöne Aostathal gelangen, oder er kann sich auch aus dem Val d'Entremont bei Orsieres in das Ferret-Thal wenden, das den ganzen östlichen Rand der Montblanc-Gruppe begleitet und nur durch den 7400 F. hohen Col de Ferret von dem savoyischen Val de Ferret, der nordöstlichen Fortsetzung

der Allée Blanche, getrennt ist. Diese letztere Wanderung ist freilich weniger belohnend. Allerdings ist der Blick vom Col de Ferret in das südliche Thal und die sich bis zum Col de la Seigne öffnende Allée Blanche einer der großartigsten, und nirgends tritt die rippenartige Struktur des Montblanc-Körpers und das coulissenähnliche Vortreten der granitenen Strebepfeiler mit den dazwischen sich hindurchdrängenden Gletschern deutlicher und überraschender hervor als hier. Auch ist das Thal überaus gletscherreich und schmiegt sich sehr nahe an die gewaltigen Bergkolosse an. Aber bei aller Erhabenheit bleibt die Scenerie einförmig, und den Wandrer beschleicht ein banges Gefühl der Oede und Verlassenheit, das durch die Rauhheit und Beschwerlichkeit des Weges nicht gemildert wird.

Doch genug! Wir haben den König der Alpen von allen Seiten beschaut und aus der Ferne und Tiefe seine erhabenen Wunder angestaunt, und wir wollen nun auch in die Geheimnisse seiner über den Wolken thronenden Gipfelwelt eindringen.

Verleumdung der Thiere.

Von M. C. Grandjean.

Je genauere Beobachtungen über die Thierwelt gemacht werden, je mehr stellt es sich heraus, daß manche Thiere, welche bisher als Uebelthäter gegen ihre Mitgeschöpfe, zumal aber gegen den Menschen angesehen wurden, arg verleumdet worden sind. Es ist indeß nicht leicht, die Ehre der Verleumdeten wieder vollständig herzustellen — und sie müssen sich mit den Menschen trösten, denen es oft genug ebenso geht.

Am schlimmsten sind die Thiere daran, welche es ihrer Natur nach nicht verstehen, sich mit den Bebauern des Bodens in gutem Einvernehmen zu erhalten. Die Maulwürfe z. B., welche denselben so vielfach Anlaß zur Unzufriedenheit geben, werden es mit all ihrer Nützlichkeit nie dahin bringen, die Wiesen- und Gartenwirthe vollständig mit sich zu versöhnen, — und ebenso wenig werden die Kröten zur wohlverdienten Anerkennung ihrer Verdienste gelangen, wenn sie sich kein angenehmeres Aeußere verschaffen und nicht die üble Gewohnheit ablegen, Abends spazieren zu gehen und die Leute zu erschrecken.

Die Schlangen, notorisch so nützliche und schöne Thiere, welche aber das Unglück hatten, vom Teufel dadurch um all ihren Credit gebracht zu werden, daß er sich ihrer Gestalt bediente, um die Menschen-Mutter Eva zum Aepfelnaschen zu verführen, — und welche auch mitunter die fatale Eigenschaft haben, um sich zu beißen, wenn auf sie getreten wird, werden nie dazu kommen, ihren wirklichen Werth anerkannt zu sehen. Und wenn sich die Naturforscher die Finger lahm schreiben, um ihre Ehre zu retten und sie dem Menschen zu empfehlen, sie werden geächtet und schonungslos der Vernichtung preisgegeben bleiben, so lange noch eine existirt.

Manche Thiere, welche sich erkühnen mit dem Menschen in der Jagd concurriren zu wollen, wie z. B. Bär, Wolf, Wildkatze, Lux und Fuchs, sind ebenfalls nirgend ihres Lebens sicher, wenn sie auch sonst dem Landmann viel schädliches Wild von seinen Aeckern fern halten: sie werden unbarmherzig verfolgt und wenn möglich, wie es dem Bären, Wolf, Lux und mehreren anderen Thieren schon in manchen Ländern geschehen ist, mit Stumpf und Stiel ausgerottet. Was nützt es solchen armen Thieren, wenn sie dem Landwirth nützlich sind und es gleichzeitig mit dem Jäger verderben? Ersterer erhebt sie in den Himmel, so lange sie ihm seine Hausthiere in Ruhe lassen; während der Jäger beständig hinter ihnen her ist und sie zu ruiniren sucht. Aber auch selbst der Bauer macht Front gegen sie und verbündet sich mit dem Jäger, wenn Fuchs oder Marder ihm die Eier wegstehlen oder im Hühnerstall und Taubenschlag nach ihrer Nothdurft wirthschaften.

Wie sollen es nun die ohnehin so sehr geplagten und sogar von Ihresgleichen hart verfolgten Thiere den Menschen recht machen? Wenn sie dem Einen nützlich sind, thun sie dem Anderen Schaden — und da spricht man noch von Verleumdung der Thiere! Was nützt es dem Maulwurf, wenn er den Garten von Engerlingen und sonstigem gefräßigen Insektenvolk säubert, aber gleichzeitig das tödtliche Mißfallen des Gärtners erregt, daß er die Pflanzen, welche er aus dem Rachen der Larven und Würmer gerettet, wurzellos macht, daß sie elendiglich verkommen müssen? Da steht dann der Gärtner, wenn nicht all seine Mühe verloren sein soll, nothgedrungen mit dem Spaten auf der Lauer, oder der Maulwurfsfänger stellt ihm Fallen, und beide haben eher keine Ruhe, bis sie ihn an's Tageslicht gebracht und am Leben gestraft haben.

Muß man da nicht auf den Gedanken kommen, daß all das Gerede von der Nützlichkeit, Schädlichkeit und Verleumdung der Thiere eben nur eitel Gerede ist, und daß der Mensch eigentlich nur über die von ihm unterjochten Hausthiere ein vollkommen berechtigtes Urtheil haben kann? Die Stellung aller anderen Thiere in der Oeconomie der Schöpfung ist aber weit von der verschieden, wie der Mensch sie sich in Bezug auf seine einseitigen Interessen denkt.

Die Thiere sind nämlich, wie die Pflanzen und Gesteine, nicht unmittelbar zum Nutzen oder Schaden des Menschen da, sondern Glieder in dem Haushalte der Natur, deren Funktionen zur Entwickelung und Erhaltung desselben nicht entbehrt werden können, die aber nebenbei doch den besonderen Interessen des Menschen dienlich oder nachtheilig sein können. Alle Glieder der organischen und unorganischen Natur haben deshalb ohne Ausnahme eine naturgesetzliche und daher auch eine gute Bestimmung, wenn wir auch die letztere von unserem Standpunkte aus nicht erkennen können. Dieser Standpunkt ist aber ein viel zu einseitiger und das Ineinandergreifen der Thier-, Pflanzen- und Gesteins-Funktionen ein für unser Fassungsvermögen so verwickeltes und zum Theil verstecktes, daß wir von selbst so bescheiden sein sollten, nicht über Nutzen oder Schaden der einzelnen Glieder der Schöpfung zu urtheilen und über die Werke des Schöpfers zu Gericht zu sitzen.

Sind wir z. B. in unseren Kulturbestrebungen nicht selbst schuld daran, wenn durch starke Düngung unserer Gärten und Wiesen die für uns schädlichen Thiere in ihnen günstigere Brutstätten finden, als sonst der Fall sein würde, — und wenn dadurch angelockt, die Maulwürfe und Kröten sie als ihre Jagdreviere anderen vorziehen, welche bei viel schwererer Wühlarbeit in dem festeren Grunde nur karge Beute geben?

So sucht die Natur überall das gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen. Der Mensch selbst betheiligt sich bei diesem Geschäfte nicht selten; denn wenn er Jagd auf Raubthiere macht, die den Wildstand zu ruiniren drohen, — und er sie sogar auszurotten sucht, so stellt er sich selbst an die Stelle derjenigen, welche von der Natur dazu bestellt sind, der ungemessenen Vermehrung der Hasen, Rehe und Hirsche entgegenzuwirken. Der Mensch verwendet die Letzteren dann in seinem eigenen Nutzen, wozu er ohne Zweifel ein natürliches Recht hat, und macht dadurch die Räuber überflüssig.

Der Mensch greift in Ansehung seiner Kulturbedürfnisse vielfach in die Oekonomie der Natur ein und stört dadurch nicht selten das Gleichgewicht in derselben. So sind ohne Zweifel die verschiedenen Krankheiten, welche die Hausthiere und Kulturpflanzen von Zeit zu Zeit befallen, Folgen solcher Eingriffe, die der Mensch gewöhnlich unternimmt, um dieselben gegen ihre naturgesetzliche Organisation auszubeuten. Aber auch die ihm so nachtheilige Vermehrung der Hamster, Mäuse, Maikäfer und Heuschrecken verschuldet er gewönlich dadurch, daß er den Raubvögeln, Füchsen, Igeln, Maulwürfen und anderen Thieren nachstellt und sie zu vertilgen sucht, die von diesen schädlichen Thieren oder ihren Larven und Eiern leben.

Was haben die so nützlichen Sperlinge, Eulen, Habichte, Raben, Dohlen, Staare u. s. w. nicht schon durch den Unverstand und die Afterweisheit des Menschen zu leiden gehabt, und wie nachtheilig wirkte diese Zerstörungswuth nicht auf diesen selbst zurück?

Durch die Habsucht und Superklugheit des Menschen, welcher sich anmaßt über die allgemeine Schädlichkeit oder Nützlichkeit der Thiere und Pflanzen abzuurtheilen, hat er sich selbst nur zu oft den größten Nachtheil bereitet. Hierher gehört namentlich die unvernünftige Entholzung der Bodenflächen, die schon die fruchtbarsten Gegenden zu Einöden und die zahmsten Flüsse zu zerstörenden, Alles mit sich fortreißenden Wildströmen gemacht hat.

Was soll man dazu sagen, wenn die Landwirthe in den meisten Gegenden noch kein Bedenken tragen, diejenigen Vögel, welche ihnen einige Kirschen oder Weizenkörner nehmen, aber tausendmal größeren Nutzen bringen, unerbittlich verfolgen und sie zu vernichten suchen! Namentlich sind es aber die Insekten fressenden Vögel, welche unter der nivellirenden Hand des Menschen viel mehr, als nöthig wäre, zu leiden haben. So werden ihnen z. B. in den Gegenden, wo die Consolidationen herrschend geworden sind (und nach und nach fast überall) die Hecken von Dorn- und anderem Gesträuch und Gestrüpp genommen, in denen sie nisten und bei ihrer Kurzflügligkeit schnell auf die Felder und wieder in ihre Verstecke kommen konnten. Dadurch werden auch die Singvögel, wie Nachtigallen, Grasmücken u. s. w., die noch außerdem mit ihrer Nahrung auf Insektenkost oder die Samen von lästigen Unkräutern angewiesen sind, und die immer noch ihrer Brut von den Menschen zu ganz ungeeigneten Zwecken beraubt werden, auf dem Lande so rar, daß man in manchen Gegenden im Frühlinge vergebens auf den herzerfreuenden Schlag dieser lieblichen Natursänger lauscht.

Diese fröhlichen, harmlosen Kinder der Natur haben zwar wieder eine Zuflucht auf den in neuerer Zeit so bevorzugten Kirchhöfen und Anlagen um die Städte, an den Eisenbahnen und Landstraßen, wo sie nun fast überall gehegt werden, gefunden, und es ist den Stadtleuten für ihren, im schönsten Aufblühen begriffenen Natursinn nicht genug zu danken. Daß aber dagegen auf dem Lande dieser Sinn immer weniger gepflegt wird und das Landvolk in vielen Gegenden in den rohesten Realismus versinkt, ist doch recht sehr zu beklagen, und es sollte mit allen erlaubten Mitteln darauf hingewirkt werden, die Empfänglichkeit für die Wunder der Natur, welche so innig mit dem sittlich-socialen Verhalten des Menschen zusammenhängt, zu wecken und zu unterhalten.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Dritter Artikel.

An der rechten Seite des Hugli, gegenüber Calcutta, verbirgt ein ununterbrochen fortlaufender Fruchtwald verfallene Landhäuser, welche von der größeren Bedeutung dieser Seite in früheren Zeiten erzählen. Jetzt stehen in ihren verfallenen Räumen Lehmhütten, von Hindu bewohnt, von Cocospalmen beschattet, indem die früheren Besitzer theils vom Klima hingerafft, theils in das gesündere Calcutta übergesiedelt sind.

An derselben Seite liegt, eine halbe Stunde unterhalb Calcutta, der „Company-Garden", d. h. der botanische Garten der Compagnie, vom Volke Bádschika genannt, welcher im J. 1788 gegründet ward und 1814 bereits 3700 Pflanzenarten zählte. Unter Wallich's Leitung geschah viel für denselben; denn von allen Seiten sandten Männer von Bildung sowohl lebende als getrocknete Pflanzen ein, so daß Wallich, welcher im J. 1825 Nipal und die Gegenden südlich vom Hmali, sowie späterhin Awa in botanischer Hinsicht berührt hatte, 1828 mit einer Sammlung von 7—8000 Arten in 80,000 Exemplaren nach England reisen konnte, wo die East-India Company dieses kolossale Herbarium, dessen Papier allein 250 Pfd. Sterl. kostet, der Linnean Society schenkte, welche es wiederum 1832 unter Gelehrte verschiedener Völker des Abendlandes zur Bearbeitung vertheilte. Unter Wallich wurde der Garten erweitert, so daß er 5 engl. Meilen Umfang, etwa eine Meile Breite und 2 Meilen Länge erhielt.

Was den Garten für Besucher weniger lehrreich macht, ist der gänzliche Mangel an Bezeichnung der Gewächse. Er macht in der That keineswegs den Eindruck eines botanischen Gartens, sondern er erscheint als ein weitläufiger Park, in welchem freie, nur dünn mit Sträuchern und Bäumen bepflanzte Plätze mit wassergefüllten Vertiefungen, Lachen, Wäldchen und Gruppen von Ziersträuchern abwechseln. Außer der Bezeichnung vermißt man auch die wissenschaftliche Anordnung, welche beide durch die Bemühungen von Blume und Haßkarl den botanischen Garten zu Buitenzorg (sprich: Beutensorg, d. h. Ohnesorge) bei Batavia vor allen außereuropäischen auszeichnen. Wegen Mangel an schön gelegenen oder durch ihren Pflanzenschmuck einladenden Orten in der Nähe Calcutta's dient der Garten nach vorhergegangener Meldung bei dem Superintendent oft zahlreichen Gesellschaften als Vergnügungsort. Das Hauptgebäude, die Wohnung des Aufsehers oder Directors, liegt dicht am Ufer des Hugli; weiter westlich, in der Mitte des Gartens, stehen in einiger Entfernung von einander die Wohnungen des zweiten und dritten Gärtners, deren Gehalt ein sehr bedeutender ist; noch weiter unterhalb befinden sich die Wohnungen für die Arbeiter, Ställe für Pferde und Gebäude für die nöthigen Gartengeräthschaften. Zwei mächtige Banianenbäume oder Bar (Ficus indica), weniger auffallend durch ihre Höhe als ihre wagerechte Ausbreitung, welche bei dem einen in der Mitte des Gartens wohl 150 Fuß im Durchmesser beträgt, sind die Zierde des Gartens und der ersehnte Ruhepunkt des Besuchers. Man pflegt den Boden unter ihnen mit Ziegeln zu pflastern und entfernt, um Regelmäßigkeit in die belaubte Säulenhalle zu bringen, die überflüssigen Wurzeln, welche sich überall von den Aesten herabsenken, und läßt nur solche stehen, die in gewünschter Entfernung vom Hauptstamme sich entwickelt haben. Diese Wurzeln umgibt man mit einer röhrenförmigen Vorrichtung, um ihre Wurzelung im Boden zu beschleunigen. Auf solche Weise erhält man concentrische Säulenhallen rings um den Hauptstamm, deren Zahl nach Belieben bei der fortwährend zunehmenden wagerechten Ausbreitung des Baumes vermehrt werden kann. Schwache Aeste werden vermittelst Bambustangen so lange gestützt, bis ihre Wurzeltriebe stark genug sind, um selbst als Stütze dienen zu können. Unter diesem schattigen, von breitblätterigen Pothosgewächsen umschlungenen Laubdache laden steinerne Bänke zur Ruhe ein. In der Nähe eines dieser Bäume steht Roxburgh's bescheidenes Denkmal, durch ein niedriges Dach vor dem Wetter geschützt, und an einer anderen Stelle bemerkt man Pflanzen kälterer Klimate, durch ein Dach vor der Sonne geschützt. Viele von der Natur oder dem Hugli geschaffene Teiche sind theils mit der nicht selten 20 Fuß hohen Riesen-Typha erfüllt, theils mit den prachtvollen, rothen, seltener weißen Seerosen (Nelumbium speciosum) bedeckt, welche man irriger Weise für den heiligen Lotus hält.

Zu dem wissenschaftlichen Personale des Badschika gehören auch Hindu, welche in der herrschenden Nomenklatur unterrichtet worden sind und gleich ihren Lehrern die botanischen Namen nach englischem, für des Deutschen Ohr abscheulichem Gebrauche aussprechen. So hört man Feikos relidshiosa, Acäschia und Fuhschia statt Ficus religiosa, Acacia und Fuchsia. Die Umgebung Calcutta's eignet sich wenig zur Anlage eines botanischen Gartens, da wegen der Gleichartigkeit der Bodenmischung und Gleichförmigkeit der Oberfläche viele Gewächse nur schwer fortzubringen sind. Anders verhält es sich mit den

botanischen Gärten zu Buitenzorg und Melbourne, welche beide hinsichtlich der Lage einander ähnlich und, passend gewählt, einen beträchtlichen Wechsel zwischen Höhe und Vertiefung darbieten. Der Garten des Pascha's zu Schubra bei Kairo, im französischen Geschmack angelegt, ist zwar nicht arm an Schönheiten und zweckmäßigen Einrichtungen, (künstliche Wasserleitung, chinesisches Glashaus ꝛc.), allein, was Seltenheit und Mannigfaltigkeit der gezogenen Gewächse betrifft, keineswegs mit den im englischen Geschmack ausgeführten Anlagen zu Calcutta zu vergleichen.

Am 11. September verließ ich Calcutta, in der Absicht über Kabul und Bokhara nach Europa zu reisen. In Agra änderte ich jedoch meinen Entschluß, da mir das Gefährliche dieser Reise von allen Seiten lebhaft vorgestellt wurde.

Die erste Stadt aufwärts, Dscherámpor, ist ein kleines, freundliches, der Gesundheit zusagendes Städtchen mit vielen Häusern europäischer Bauart, der Sitz der protestantischen Mission. Beide Ufer des Hugli sind bis hierher mit einem dichten Fruchtwalde bedeckt, dessen hohe Tamarinden, Manga und Pinangpalmen mit Gebüschen von Bananen u. s. w., überragt von schlanken Cocos- und Fächerpalmen, abwechseln und zahlreiche Pagoden, Dörfer und Landhäuser, welche indische und europäische Sitte seltsam vereinen, verbergen. Vier Kohs, d. h. 2 Meilen, oberhalb Dscherampor liegt Tschandernagor, eine französische Stadt, mit jener durch eine ununterbrochene Reihe von Dörfern verbunden, welche zum Theil verfallene Ziegelhäuser enthält, in deren Gemächern der Arme sein Lager aufschlägt. Hier macht sich französische Sitte und Sprache geltend; nur wenige seiner Bewohner verstehen und reden englisch, viele dagegen französisch und scheinen stolz zu sein auf das Recht, französische Unterthanen zu heißen. In geringer Entfernung liegt oberhalb am Hugli das Städtchen gleiches Namens, berüchtigt durch seinen Tempel und dessen Götzenwagen mit 36 Rädern, worunter sich am Rottfeste Gläubige zermalmen lassen, — sowie auch durch den Tscharok oder eisernen Haken, welcher, zwischen die Sehnen und Muskeln des Rückens geschlagen, das Opfer des Wahnsinns zu Tode schwingt. Hugli ist übrigens nicht der einzige Ort, wo der Hindu mit Hilfe des Tscharok die Seligkeit erlangen kann, denn auch bei dem Grottentempel zu Mahr im Marattenlande ist für die Jogi (Büßenden) ein Baum mit dem Schwinghaken aufgestellt.

Begünstigt durch den hohen Grad der Feuchtigkeit, bedecken hier Moose, Flechten und Farrnkräuter die Gemäuer, werden Gewächse der Niederungen, wie Kolokasien, Zuckerrohr und Reis, in größter Menge gebaut. Je weiter man aber auf der Straße nach Benares sich vom Hugli entfernt, desto mehr verschwindet die paradiesische Landschaft, in welcher man bisher wandelte. Die Straße — nicht mehr von dem dichten Laube des Banjanenbaumes beschattet — gewährt keinen Schutz gegen die Strahlen der indischen Sonne, und statt der Obstwaldungen bedecken Reis- und Zuckerrohrpflanzungen, nur durch inselartige Gruppen von Fächerpalmen, Manga und Tamarinden unterbrochen, die gleichförmige Fläche, soweit das Auge reicht. Die Leuchtkäfer, die bisher, wie in Gujana, in Legionen umherschwirrten, und die Cikaden, von deren wahrhaft betäubendem Lärm die Luft erzittert, werden seltener. Nähert man sich der letzteren laubigen Wohnsitzenden, so ist es oft unmöglich, das leiseste Wort zu vernehmen. Aehnliche Cikaden lärmen während der Sommernächte in Neuhollands Eukalyptenwäldern und werden dort, weil sie sich mit Anbruch der Nacht vernehmen lassen, Ave Maria genannt; ihr Lärm ist aber — vielleicht, weil sie weniger gesellig leben — nicht so betäubend. Die Cocospalme ist oberhalb Hugli auf einen verhältnißmäßig schmalen Strich längs des Flusses beschränkt, dessen Laufe sie folgt, bis die erste Verzweigung der Ganga ihr die Grenze gegen das Binnenland setzt. Paradiesfeigen oder Bananen, so billig im Delta, daß ein Dutzend derselben nur einen Pei kostet, werden allmälig seltener, theurer und verschwinden nach einigen Tagen ganz. Der Adjutant ist verschwunden; weit und breit dehnt sich dasselbe Saga-Feld (Gemüsefeld) aus; einzelne Dschungl und Bambugruppen tauchen aus der Niederung auf, und es sind fast nur die zahlreichen Lachen mit ihren Azollen, Pistien, Salvinien und Nymphäen — doch ohne die Nilumbo oder Niluphar, — welche für den Botaniker einen Anziehungspunkt bilden.

Am Wege nach Bardomán (Burdwan) liegen viele Dörfer und Flecken, welche hier den Allgemeinnamen „Dschatti" führen. Eines derselben besitzt einen eigenthümlichen, stufenförmig erbauten Thurm, welcher an die Pyramiden Egyptens, Hinterindiens und Mejiko's erinnert. Bei Barrampura nimmt der Reisende die erste in's Auge fallende, zwar noch unbedeutende Erhebung des Bodens wahr, welche den Anbau der Reispflanze in seiner bisherigen Allgemeinheit beschränkt und an gewisse Bedingungen knüpft. Nahrungspflanzen der trockneren Striche, wie Dschoar, Badschra, europäische Getreidearten und Hülsenfrüchte, mischen sich unter die Pflanzen feuchterer Striche. Mit der größeren Entfernung vom Meere und der zunehmenden Unebenheit der allmälig steigenden Oberfläche treten in Bardoman's Nähe andere Gewächse auf; überall erscheinen Pflanzungen von Fächerpalmen (Dar, Dalga, Dalgas); ein kräftigerer Menschenschlag wird sichtbar.

Die letzten Donnerschläge, welche ich in Indien vernahm, waren am 24. September verhallt; — starker Regen nöthigte mich, Schutz unter einem Baniabaum zu suchen, in dessen Schatten ein längliches, stufenförmiges Gemäuer

die Stelle bezeichnete, wo der Tod einen Moslem überraschte. Der Abend brach ein, und mit ihm trafen ungewohnte Laute mein Ohr: es waren die feierlichen Glockenklänge der protestantischen Kirche zu Bardoman, Töne, welche hier inmitten einer fremdartigen Welt durch Mangazweige hallten und mit Zaubergewalt heimathliche Erinnerungen wachriefen. Der Ort, obgleich kaum den Namen einer Stadt verdienend, ist wohl bekannt, da 15 Meilen nordnordöstlich von hier das Hauptkohlenlager sich befindet, welches im J. 1823 in geringer Tiefe entdeckt wurde. Mehrere Wohnungen von Europäern, ein kleiner Hindutempel und eine Moschee geben dem Orte, der nicht einmal eine Mauer besitzt, einiges Ansehen, sowie die Kreuzung mehrerer Straßen einiges Leben. Mangagruppen, Bananen, indische Cactus und Tschaubäume umgeben ihn, und vor den Hütten erblickt man, wie überall in Indien, kleine Gärten, für welche die Ghends (Sammetblume), Balsamine, Hahnenkamm (Celosia cristata), Ocymum-, Dolichos-, Phaseolus-Arten, Kürbisgewächse u. s. w. ebenso charakteristisch sind, als Liebstöckel, Nachtviole, Gartheil, Salbei, Krausemünze, Ringelrose, Pfingstrose, Flieder u. s. w. für die deutschen Bauergärten. Rechts und links verkünden die Kuppen und Höhenzuge der Pahariberge die Grenze Bengalens. Die dreidornige Akazie (Babul) wird durch Häufigkeit bezeichnend für die zunehmende Trockenheit; doch lehrt das Vorkommen mancher auch auf Java wachsenden Pflanzen, sowie zahlreicher Moose und Flechten nebst 2 Farrnkrautarten, welche schattige Mauern bekleiden, daß der Einfluß der feuchten Niederung sich noch bis hierher erstreckt.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.) Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 24. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. **14. Juni 1871.**

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von **Karl Müller**.

Sechster Artikel.

Trotz der außerordentlichen Mühen, welche dem Reisenden die Beobachtungen über anatomische und physiologische Zustände der Pflanzenwelt, sowie das Sammeln lebender Pflanzen für die europäischen Gärten machten, fand doch derselbe noch Zeit, sich auch zoologischen Untersuchungen zuzuwenden. Aus dieser Zeit stammen zwei Arbeiten: eine über Drüsen der Insekten, welche in J. Müllers Archiv 1848 erschien, und eine über den Sandfloh. Diese wurde erst im Jahre 1864 in dem Bulletin de la Société imperiale de Moscou als „Beitrag zur Kenntniß des Rhynchoprion penetrans" gedruckt, und sie behandelt den interessanten Gegenstand so gründlich und fleißig, daß ich mich gedrungen fühle, ihn auch meinen Lesern nahe zu bringen.

„Wohl kein Reisender" — so leitet der Beobachter seine Arbeit selbst ein — „erzählt von den Naturprodukten des tropischen Amerika, ohne des Sandflohes zu erwähnen, und, indem er über die Beschwerden und Schmerzen klagt, die ihm derselbe veranlaßte, eine mehr oder weniger ausführliche Beschreibung von demselben zu geben." „Dennoch", setzt er hinzu, herrschten über die Lebensweise dieses interessanten Thieres vielerlei unklare Vorstellungen, die zum Theil noch jetzt nicht völlig beseitigt sind, sowie auch die Kenntniß seines Baues noch an vielen Lücken und Irrthümern leidet." Gerade dieses erweckte das Interesse des Beobachters, welcher nur zu viele Gelegenheit hatte, mit dem Thierchen in Berührung zu kommen.

Wie schon der bürgerliche Name des Insektes andeutet, ist dasselbe ein Floh. Als solchen deutete es auch im J. 1547 der älteste Schriftsteller, welcher seiner erwähnt, Oviedo; der erste, welcher zugleich nachwies, daß das, was man Nigua nenne, ein zufälliges Uebel sei, welches von höchst kleinen Wesen herrühre, die, viel kleiner als der kleinste Floh, ebenso wie dieser springen und darum auch durch vieles Auskehren der Wohnungen in denselben ausgerottet werden können, weil sie nur im Staube leben. Nach Jean de Lery (1585) nennen die brasilianischen Indianer das Thierchen Ton, nach Marcgrav und Piso (1648) Tunga, während die Spanier es Bicho nannten. Auf Barbadoes hörte es R. Ligon (1657) französisch Chiques nennen; ein Name, der in Westindien überhaupt gebräuchlich scheint. Auf Jamaika geht der Name in Chego, Chigu und Chigger über, je nachdem Spanier oder Engländer sprechen. In Peru, z. B. in der Umgegend von Lima, heißt der Floh nach Frezier (1718) Pico oder nach Ulloa (1748) überhaupt Pique in Peru. In Cayenne heißt er nach Barrere (1743) Tique und Chique zugleich. In Chile kennt man ihn als Nigua zwar ebenso, wie in Mexiko; doch bedeutet dort der Name nach Molina (1782) alle Arten Ungeziefer, welche die Thiere belästigen. Nach Dobrizhoffer (1784) heißt er in Paraguay bei den Quaraniern Tû oder Tûngay (der böse Floh), bei den Portugiesen bicho dos pes (Fußinsekt), bei den Spaniern Pique. Außerdem kommt bei den Indianern des Orinokogebietes auch der Name Sico vor, der sich am Essequibo in Sike und Tschike umändert, sowie man in Brasilien auch von Chigua's und Tschiggers, bei den Guarani's in Paraguay auch von Tung's hört. Die ganze Namenkunde zeigt, daß man dem Floh überall eine besondere Aufmerksamkeit schenkte, indem man seine Beobachtungen meist auch in den Namen legte. Eine ähnliche Nomenclatur häuften aber auch die Naturforscher auf. Linné war der Erste, welcher das Insekt für einen wirklichen Floh hielt und es Pulex penetrans nannte (1767). Im Jahre 1813 aber erhob ihn Oken zu einer eigenen Gattung Rhynchoprion, welchem Namen dann in den dreißiger Jahren Sarcophaga von Guilding, Dermatophilus von Guérin und Sarcopsylla von Westwood folgten, ohne doch den Oken'schen verdrängen zu können. Sonst hatte der Eine den Floh für einen Wurm, der Andere für eine Art unsrer Zecken (Ixodes) u. s. w. gehalten; Letzteres um so mehr, als das Thierchen, wenn es sich in das Fleisch warmblütiger Thiere eingefressen hat, dort sackartig anschwillt und dann ähnliche Unannehmlichkeiten bereitet. Eine Thatsache, die überhaupt den Sandfloh zu einer der Plagen des amerikanischen Tropenlandes gemacht hat.

In der That kommt das Thierchen nur in diesem Theile der Neuen Welt vor; denn dort reicht sein Verbreitungsbezirk nicht über den 29° s. Br. hinaus, und schon Dobrizhoffer sagt, daß das „verwünschte Ungeziefer" in den mehr gegen Süden gelegenen Strichen Paraguay's, wo eine kältere Luft herrsche, ebenso in den Gegenden von Buenos Ayres und Cordová in Tukumán nicht mehr vorkomme. Nördlich dagegen reicht es noch bis zur Breite von Virginien, d. h. bis zum 30° n. Br., während es unter 20° n. Br. in Vera Cruz eine wahre Landplage ist. Wärme und Trockenheit sind eben seine Lebensbedingungen; und diese findet es am meisten in der Nähe menschlicher Wohnungen oder verlassener Wohnstätten, so daß es nur in Feldern, Wäldern und Pflanzungen da vorkommen kann, wo Laubhütten sind, welche sich die Feldarbeiter oder Reisenden aufschlagen, um eine Nacht oder einige Zeit darin zu rasten. Denn da hier Mäuse, Ratten und ähnliche Thiere Schutz vor Regen suchen, so lange das Dach ihn gewährt, so tragen dieselben, welche von dem Sandflohe sehr gepeinigt sind, zu dessen Verbreitung an dergleichen Stellen derart bei, daß der neu ankommende Reisende von den Sandflöhen gerade hier am ärgerlichsten heimgesucht wird. Vor allen Dingen passirt es dem unerfahrenen Europäer; aber nicht, wie man vielfach annahm, weil er für den Sandfloh ein ganz besonderer Leckerbissen sei, sondern weil derselbe, noch unkundig der Plage, den schwachen Kitzel unbeachtet läßt, den das Thier bei seinem Einbohren in die Haut verursacht. Selbst nachdem dies geschehen, empfindet er keinen weiteren Schmerz, sofern die entzündete Stelle der Haut nicht gedrückt oder gekratzt wird. Doch sollen unter den neuangekommenen Kolonisten vorzugsweise die Franzosen von dem Flohe ebenso zu leiden haben, wie die Neger. Unter den Thieren stehen als Betroffene die Schweine obenan; in der Regel tragen sie die eingebohrten Flöhe über den Hufen und an den Genitalrändern mit sich herum. Dicht behaarte Stellen vermeidet das Insekt. Darum sollen auch die barfuß Gehenden ganz besonders von ihnen betroffen sein; allein, da dieselben überall die Gewohnheit haben, sich jeden Abend die Füße zu waschen, so befreien sie sich hierdurch von der Plage nebenher. Um so vorsichtiger muß derjenige sein, welcher Schuhwerk zu tragen pflegt, weil die Flöhe durch dasselbe bei dem Anbohren des menschlichen Körpers begünstigt werden. Die Plage ist um so empfindlicher, da man den Parasiten erst bemerkt, nachdem er die Größe eines Stecknadelkopfes überschritten hat; dann wird er empfindlich und lästig. Dann ist aber auch der Augenblick gekommen, wo das Thier entfernt werden muß. Im umgekehrten Falle entleert es seine Brut in das betroffene Glied, stirbt und geht in Verwesung über, die wiederum das benachbarte Zellgewebe entzündet, hier jauchige Geschwüre erzeugt, die leicht brandig werden, die Amputation des Gliedes nöthig machen oder sogar einen schnellen Tod herbeiführen. Neger, welche zwischen dem

9. und 15. Jahre zum Kinnbackenkrampfe geneigt sind, verfallen demselben öfters in Folge solcher Wunden. Kein Wunder, daß man allseitig darauf bedacht war und ist, den Parasiten auf allerlei Weise zur rechten Zeit zu entfernen. In Brasilien schneidet man die Oberhaut auf und nimmt den Floh als rund und weiß gewordenen Beutel mit seinen Eiern mittelst einer Pinçette heraus, so vorsichtig aber, daß er nicht platzt und Eier zurückläßt. Dann streut man Calomel in die Wunde, um die etwa noch vorhandenen Eier zu tödten. In einigen Gegenden haben die Negerinnen eine große Fertigkeit, den Floh durch eine Stecknadel aus der Wunde herauszuholen, was, wenn noch einzelne Eier daraus mit der Nadel entfernt werden müssen, eine sehr kitzliche Operation ist. Das Wundenloch hat die Größe einer Bohne und wird mit heißer Cigarrenasche ausgefüllt, um die etwa noch zurückgebliebenen Eier und Larven zu tödten. Andere wenden Terpentinspiritus an, wie man ja selbstverständlich Alles dazu gebrauchen könnte, was das thierische Leben tödtet, ohne dem Gliede zu schaden. In Paraguay, wo Dornengestrüpp häufig ist, macht man einen Dorn zur Lanzette. Bei Cretinen, auf die Niemand achtet, oder auch bei sehr unreinlichen Negern füllen sich zuweilen Füße und andere Körpertheile — denn der Floh dringt in alle Theile des Körpers ein, am häufigsten unter die Fußnägel, in die Nagelrandhaut, in die Hände, den Schenkel, das Gesäß, den Rücken — über und über mit Sandflöhen an. Entzündung, Geschwulst und Eiterung nehmen dann so überhand, daß die Betroffenen weder gehen noch stehen können. Werden die Parasiten entfernt, indem man die Wunden öffnet, so gleichen die Grübchen durch nahe Berührung einem in dem Fleische aufsitzenden Wespenneste, während tief angefressene Glieder ihre Funktionen verlieren. Es ist übrigens ein Glück, daß der Parasit den Menschen nicht, wie sein Verwandter, auch in den Betten heimsucht, sondern seinen Aufenthalt nur in freien, in sandigen Gegenden, an staubigen Orten und in der Asche der Feuerplätze wählt, wo er besonders in der trocknen Jahreszeit sich unglaublich vermehrt. Nässe und Citronensaft tödten ihn; letzterer ist mithin in Brasilien das beste Mittel, ihn aus den Wohnungen zu entfernen, obgleich er seiner Natur nach viel weniger scheu und lebendig ist, als sein Gattungsverwandter. Aus diesem Grunde sichert man sich auch die Füße am meisten, wenn man sie öfters wäscht und mit Citronensaft einreibt. Einige Tropfen Opiumtinktur, auf die geöffnete Wunde geträufelt, tödten den Floh ebenfalls und beugen der Geschwulst vor. Die beste Zeit, die Flohpustel zu öffnen, soll der Mittag sein, weil dann das Fleisch des Körpers nicht so gereizt sei, wie Vormittags.

Trotz alledem ist der Floh kein Parasit, oder dieses nur in derjenigen Periode, wo er trächtig ist. Denn stets sind es weibliche Flöhe, die ein solches Unterkommen nach der Begattung bei warmblütigen Thieren suchen. Die nicht befruchteten Weibchen sowohl, als die Männchen schweifen frei herum und ernähren sich von Blut. Sie sind beide gelblich von Farbe und von gleicher Größe; nur das befruchtete Weibchen dehnt seinen Umfang auf das Fünffache, nämlich auf 5 Millimeter im Durchmesser aus. Dieses Anschwellen des Hinterleibes geht ungemein rasch vor sich; es kann sich ereignen, daß er in 4 bis 5 Tagen bis zum Durchmesser von 2 Linien wächst. Natürlich muß hierdurch auch die Nachbarschaft des Parasiten rasch entzündet und das Fleisch gelockert werden; in natürlicher Folge zieht das andere Flöhe an, die hier sich um so leichter einnisten. Der weibliche Floh legt seine Eier von der Zeit seiner größten Entwickelung ab ununterbrochen fort bis zum letzten und stirbt dann ab, wo er im günstigsten Falle vertrocknet; doch trennt sich der ausgewachsene Eiersack nicht von dem Mutterthiere. Dieses verliert gegen das Ende seines Eierlegens mehr und mehr die Lebendigkeit seiner Bewegungen, die es anfangs besaß, als es sich mittelst seiner Haft- und Bohrapparate festklammerte. Dieses Anklammern ist ein so zähes, daß häufig der Floh zerreißt, wenn man ihn zu früh wieder aus dem Fleische zu entfernen sucht. Der zurückgebliebene Theil wird dann der Grund zu einer fortwährenden Reizung der Wunde, die immerfort Lymphe hervorträufelt, bis sich die anfangs unbedeutende Wunde in ein mehr oder weniger bedeutendes Geschwür verwandelt.

Wiederholt glaubte man zwei Arten des Sandflohes unterscheiden zu müssen. Nach Karsten gibt es aber nur eine Art, und die Existenz einer zweiten muß erst erwiesen werden, wenn auch schon Westwood derselben im Voraus einen Namen ertheilte, indem er sie in der Voraussetzung, daß sie besonders Hunde bewohne, Sarcopsylla canis nannte. Andere glaubten sie auf die Länge der Mundtheile begründen zu können. Diese sind um $1/6$ länger als die des Menschenflohes, erreichen daher kaum die halbe Körperlänge des noch frei lebenden Thieres. Linné und seine Nachfolger dagegen characterisiren die Art durch die dem ganzen Körper gleichkommende Länge seines Stechapparates, was nach Karsten dahin variirt, daß der Apparat im Allgemeinen viel kürzer beobachtet wird. Er selbst liegt am Kopfe zwischen Tastern und Vorderfüßen als eine Verlängerung der beiden Oberkiefer. Diese nämlich haben die Form zweier linealischer flacher Rinnen, an deren äußerster Spitze je ein Haken wahrgenommen wird, und dieser ist seinerseits zum Theil die Ursache, daß das sich eben noch einbohrende Thier so schwer aus der Wunde herauszuziehen ist. Das Bohren selbst geschieht aber durch ein Stechorgan, welches in dem Hohlraum liegt, den die beiden rinnenförmigen Oberkiefer bilden. Auf den ersten Blick einem zweischneidigen Dolche ähnlich, ist es doch prismatisch in seinem Umfange, so

daß die dritte Kante scharf und schneidig vorspringt, während sie an ihrem vorderen Ende mit drei entfernt stehenden Sägezähnen besetzt ist, von denen der letzte oberste rückwärts, die beiden hinteren rückwärts gestellt sind. Somit besitzt der Sandfloh ein ganz ähnliches Stechorgan, wie unser gewöhnlicher Floh; nur daß an dessen Stechorgane selbst die Zähne in weit größerer Anzahl auf der ganzen Länge angebracht sind. Das Organ ist bei Männchen und Weibchen ganz gleich gebildet, wie auch Beide in ihrem Aeußeren kaum von einander zu unterscheiden sind. Es würde hier entschieden weit über die Grenzen unseres Raumes hinausführen, wollte ich dem Verfasser der gründlichen entomologischen Arbeit weiter in die Beschreibung der übrigen Organisation folgen. Sie ist dem gewöhnlichen Flohe so verwandt, daß ich eigentlich nicht recht verstehe, warum man nicht den alten Namen Linné's beibehielt, der als Pulex penetrans das Thier als zweite höchst merkwürdige Art neben Pulex irritans stellt. Daß er zeckenartig in der von ihm gebohrten Wunde saugend sitzen bleibt und hier seinen Hinterleib sackartig erweitert, dürfte kaum ausreichen, ihn auch generisch von dem gemeinen Flohe zu trennen.

Diese Arbeit blieb übrigens nicht die einzige zoologische Karsten's. So wurde er unter Anderem auf einer kleinen Reise in die südwärts von dem Küstengebirge Venezuela's befindlichen Ebenen von den dortigen Bewohnern darauf aufmerksam gemacht, daß sich daselbst riesige Knochen eines Thieres vorfänden, von dem sie selbst natürlich keine Vorstellung haben konnten. Sie befanden sich in einem Schwemmlande (Alluvium), das seinerseits wieder von eigenthümlichen Kalkfelsen überragt wurde, und diese Felsen, die Ebene um fast 1500 F. hoch übersetzend, sind dort als die sogenannten Morros de St. Juan bekannt. Von pyramidenähnlicher Form, lagern an ihrem Fuße trappartige Mergelschichten der tertiären und Kreideformation, und in diesem der Ebene angehörigen Erdreiche lagern die Knochen. Karsten war glücklich genug, eine Anzahl derselben aufzufinden, woraus sich später ergab, daß sie einem untergegangenen riesigen Faulthiere (Megatherium) angehörten. Wir werden später Gelegenheit haben, den Verfasser auch auf diesem petrefactologischen Gebiete näher kennen zu lernen. Denn da er auch hierfür ein warmes Interesse hatte, so konnte es nicht fehlen, daß er sich keine Gelegenheit entgehen ließ, Alles zu sammeln, was in das Gebiet der Petrefakten gehörte; und so kam es denn, daß er mit einer Anzahl Faulthierknochen und mit einer Sammlung von Petrefakten im Jahre 1847 nach Europa zurückkehrte, um hier seine Beobachtungen über den Bau und die Funktionen des Pflanzenkörpers auszuarbeiten, zugleich mit der Absicht, sich auf eine weitere Fortsetzung seiner Reise, womöglich durch Erlangung einer Staatsunterstützung vorzubereiten. Ich werde in dem nächsten Artikel das Weitere darüber berichten.

Der Montblanc und das Chamounix-Thal.

Von Otto Ule.

4. Geschichte der Montblanc-Besteigungen.

Wer vom Chamounix-Thale aus den sanftgeschwungenen, schneebedeckten Gipfeldom des Montblanc erblickt, begreift es wohl, daß in dem Genfer Naturforscher Saussure, als er im Jahre 1760 zuerst in dieses Thal kam, das glühende Verlangen sich regte, in diese Wunderwelt hinaufzusteigen und den Berg zu erklimmen, der damals nächst den Cordilleren Amerika's für den höchsten der Erde galt. Freilich sollten noch viele Jahre vergehen, ehe die Bemühungen des kühnen Naturforschers mit Erfolg gekrönt wurden. Die an die Bewohner des Thales gerichtetete und mit dem Versprechen bedeutender Belohnungen verbundene Aufforderung, einen Weg zum Gipfel ausfindig zu machen, setzte zwar viele Kräfte in Bewegung, ohne aber auch nur im Geringsten dem erwünschten Ziele näherzuführen. Eine solche Bergbesteigung war in der That damals eine viel schwierigere und gefahrvollere als heute, da es an Erfahrung mangelte und mit den wirklichen Schrecknissen der Hochgebirgsnatur sich eingebildete verbanden, die aus der Unbekanntschaft mit den Einflüssen der Luft solcher Höhen auf Körper und Geist des Wandrers entsprangen. Aus diesem Gesichtspunkt versteht man die oft höchst seltsamen und abenteuerlichen Schilderungen, welche Männer von ihren Erlebnissen bei solchen Besteigungsversuchen machten, denen man doch gewiß nicht Muth und Ausdauer in Ertragung von Mühen und Gefahren absprechen kann. Als im J. 1775 vier kräftige Männer von Chamounix über den zwischen den Gletschern von Bossons und von Taconnay gelegenen Berg La Côte den Montblancgipfel zu erklimmen suchten, gelangten sie in ein großes „Schneethal“, das sie geradeswegs zum Gipfel zu führen schien, wurden aber durch das Zurückprallen der Sonnenstrahlen von den Schneeflächen und die unbeweglich stille Luft jenes Thales, wie die erstickende Hitze zur Umkehr genöthigt und erkrankten darauf sämmtlich mehr oder minder schwer. Nicht minder seltsam lautet die Erzählung dreier anderer Männer, die im J. 1783 auf demselben Wege die Bergbesteigung versuchten. Sie hatten die Nacht am Rande des Bossonsgletschers zugebracht und waren dann am andern Morgen mit frischen Kräften ziemlich weit auf den Gletschern

und Schneefeldern vorgedrungen, als plötzlich der stärkste und unerschrockenste von ihnen von einer unüberwindlichen Schlafsucht befallen wurde. Er verlangte zwar, daß die Andern ihn liegen ließen und ohne ihn weiter gingen; aber diese konnten sich nicht dazu entschließen, da sie überzeugt waren, daß der Sonnenstich ihn im Schlafe tödten werde. Sie kehrten daher um und erzählten Saussure von den ausgestandenen Leiden, unter denen großen Schneethale bisher das Vordringen unmöglich gemacht hatte, belästigt zu werden. Der Genfer Naturforscher Bourrit suchte diese Gemsjäger auf und beredete sie, mit ihm auf diesem Wege die Besteigung zu versuchen. Sie kamen auch an den Fuß der erwähnten Felsen; aber hier nöthigten Kälte und Ermüdung Bourrit, mit einem der Führer zurückzubleiben, während die beiden andern weiter gingen und, wie sie behaupteten, den Fuß



Der Montblanc vom Chamounixthale gesehen.

sie besonders die gänzliche Appetitlosigkeit hervorhoben. Der Eine meinte ganz ernstlich, es sei völlig unnütz, Proviant auf einer solchen Wanderung mitzunehmen, und wenn er sich noch einmal zu einer Wiederholung des Unternehmens entschließen sollte, so würde er nichts als einen Sonnenschirm und ein Riechfläschchen mitnehmen.

Solche Berichte bewährter Bergsteiger und die eignen auf der dreimaligen Rundreise um den Montblanc gemachten Erfahrungen, ließen Saussure kaum noch hoffen, daß es jemals gelingen werde den Gipfel dieses Berges zu erklimmen. Jedenfalls mußte die Besteigung von einer andern Seite als bisher über den Berg la Côte versucht werden. In der That verbreitete sich im J. 1783 das Gerücht, Gemsjäger wären auf der Gemsjagd von der westlichen Seite her über einen Felsenkamm hinweg dem Gipfel des Berges bis auf etwa 500 Klafter nahe gekommen, ohne von der erschrecklichen Hitze, die in dem des Gipfeldoms erreichten, hier jedoch durch die übereinandergestürzten Eismassen vom weiteren Vordringen abgehalten wurden. Im Herbst des Jahres 1785 wurde diese Besteigung von Bourrit und seinem Sohne in Verbindung mit Saussure und unter Leitung zweier erfahrener Bergsteiger des Chamounix-Thales, Peter Balmat und Marie Couttet wiederholt. Zum Ausgangspunkt wurde das Dorf Bionnassay gewählt und am Fuße der Aiguille du Gouté, über welche man hinaufsteigen wollte, zuvor eine Hütte aus Backsteinen zum Schutze gegen Unwetter errichtet. Die ganze Gesellschaft zählte nicht weniger als 16 Mann. Sie erreichte auch wirklich beinahe den Gipfel der Aiguille de Gouté, fand aber dort so gewaltige Schneemassen angehäuft, daß Balmat zur Umkehr rieth. Mit schwerem Herzen entschloß man sich dazu, nachdem man die Ueberzeugung gewonnen, daß nur in einem sehr schneearmen Jahre die Besteigung zu ermög-

lichen und daß auch dann noch sehr günstiges Wetter erforderlich sein werde, daß aber überhaupt, wer das Wagniß unternehmen wollte, im Besitz eines sichern Fußes und eines schwindelfreien Kopfes sein müsse.

Noch einmal versuchten im J. 1786 sechs Männer des Chamounixthales über den Dôme du Gouté den Gipfel des Montblanc zu erreichen. Aber wieder stellten sich ihnen unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Der Eiskamm, der diesen Berg und den Gipfel des Montblanc verbindet, zeigte sich so von breiten Gletscherspalten zerrissen und so scharf, daß ihn Niemand zu überschreiten wagte. Jacques Balmat allein machte den Versuch. Ohne Gletscherseile und Leitern erklomm er kriechend den schauerlichen Eiskamm, zu dessen beiden Seiten furchtbare Schlünde gähnten. Nach unsäglichen Anstrengungen erkannte er doch zuletzt die Unmöglichkeit weiteren Vordringens und mußte nun zum Theil rückwärts kriechend den Eiskamm wieder verlassen. Um am andern Morgen seinen Versuch wiederholen zu können, brachte er die Nacht auf dem sogenannten großen Plateau am Fuße des Dome du Gouté in einer Höhe von 12,300 F. zu. Die Kälte war furchtbar und nur durch beständiges Reiben und allerhand gymnastische Bewegungen vermochte er seine Gliedmaßen geschmeidig zu erhalten. Aber auch der erneute Versuch führte nicht zum Ziel; aus allzugroßer Erschöpfung mußte er es aufgeben, die letzte höchste Spitze zu erklimmen, von der er nur noch eine Stunde entfernt war. Mit dem festen Entschlusse, gleichwohl auf diesem Wege, sobald das Wetter es gestatte, die Besteigung auszuführen, kehrte er zu den Seinigen zurück. Während einer heftigen Krankheit, die ihn in Folge dieser unerhörten Anstrengungen befiel, vertraute er seinem Arzte, Dr. Paccard, das Geheimniß des von ihm entdeckten Weges und versprach diesem, sobald er genesen, ihn auf den Gipfel des Montblanc zu führen. Am Nachmittag des 7. August 1786 traten die Beiden in der That die verabredete Wanderung an, übernachteten in einer von Bourrit auf dem Gipfel des Berges la Côte in einer Höhe von 7818 par. Fuß errichteten Hütte, setzten dann mit Tagesanbruch ihren Marsch fort und erreichten wirklich gegen 6½ Uhr Abends den Gipfeldom des Montblanc. Nach einem halbstündigen Aufenthalt traten sie den Rückweg an und gelangten, die mondhelle Nacht durchwandernd, am 9. August Morgens 8 Uhr glücklich nach Chamounix zurück, freilich mit aufgeschwollenen Gesichtern und Dr. Paccard für mehrere Tage des Augenlichts beraubt. So hatte denn der stolze König der Alpen seinen Ueberwinder gefunden. Jacques Balmat erhielt als Anerkennung seiner kühnen That vom Könige von Sardinien den Namen Balmat du Montblanc, auf den heute noch seine Nachkommen stolz sind.

Saussure wurde nur durch eintretendes Regen- und Schneewetter verhindert, noch in demselben Jahre diese Wanderung auszuführen. Erst am 1. August des folgenden Jahres trat er seine Montblanc-Besteigung an, die wegen der damit verknüpften wissenschaftlichen Forschungen und Beobachtungen so berühmt geworden ist. Außer seinem Diener begleiteten ihn 18 Führer. Die erste Nacht wurde wieder in der Steinhütte auf dem Berge la Côte, die zweite auf einem Schneefelde in 11,970 F. Höhe zugebracht. Erst am dritten Tage Vormittags 11 Uhr wurde der Gipfeldom erreicht. In Chamounix, wo man die kühnen Bergsteiger mit Fernröhren beobachtete, wurden die Glocken geläutet. Am vierten Tage kehrte die ganze Gesellschaft ziemlich ermüdet nach Chamounix zurück.

Seit dieser Zeit sind die Montblanc-Besteigungen fast alljährlich wiederholt worden, größtentheils, wie die erste, von Chamounix aus, mehrmals aber auch von St. Gervais und selbst von Süden, vom Col du Géant her. Bis zum J. 1850, also in den ersten 64 Jahren, wurden 31 Besteigungen ausgeführt, seitdem vergeht kein Jahr, in dem nicht wenigstens eine stattfände. Als ich im Herbst 1868 mich in Chamounix aufhielt, fanden in 3 Tagen nicht weniger als 5 Montblanc-Besteigungen, an einem Tage deren 3 statt und an der einen nahm sogar eine Dame Theil. Die erste Frau, die überhaupt den Montblanc erstiegen, war eine Savoyardin im Jahre 1809.

Nicht alle diese Besteigungen waren vom Glück gekrönt; manche endeten nur zu traurig. Schon die beiden ersten nach der berühmten Saussure'schen in den J. 1788 und 1792 von Engländern unternommenen hatten einen schlimmen Ausgang. Einen der Führer zerschmetterte ein herabstürzender Felsblock den Schenkel, einen Andern den Schädel, und keiner der Reisenden kam ohne Wunden davon. Eine der furchtbarsten Katastrophen ereignete sich bei der Besteigung, welche der russische Academiker Hamel in Gesellschaft einiger Engländer im J. 1820 unternahm. Sie waren in die Nähe der Rochers Rouges gelangt und wanderten längs derselben über ein Schneefeld hin. Die Dünnheit der Luft in dieser Höhe von etwa 13,000 F. über dem Meere hatte sich ihnen bereits fühlbar gemacht; sie litten an Athembeschwerden und mußten alle Augenblicke Halt machen; Keiner sprach, denn auch das Reden strengt in diesen Höhen an. „Ich blickte nur bisweilen hinauf nach den Eisblöcken", so erzählt Hamel selbst, „die wie ebenso viele an Haaren aufgehängte Schwerter drohten. Durch die grüne Brille und den Flor sah ich auf meine Füße. Plötzlich sah ich den Schnee unter mir weichen, — der Schnee warf mich um, bedeckte mich, riß mich fort. Ich machte mir das Gesicht frei; die ganze Schneefläche war in Bewegung, — jetzt stand sie wieder. Nun erst sah ich die Gefahr, ich lag am Rande einer bodenlosen Eisspalte. Näher nach diesem Schlunde sah ich den Kopf meines Begleiters Herderson aus dem

Schnee hervorragen, weiterhin Dornford und 3 Führer, — aber die andern 5 waren verschwunden. „Sie sind im Abgrunde!" rief der Führer M. Balmat; einer der Vermißten war sein Bruder. Nach einigen Minuten kroch noch ein Verschütteter aus dem Schlunde hervor, dem noch ein zweiter folgte; die übrigen 3 kamen nicht wieder. Die Führer fürchteten eine zweite Schneerutsche und trieben fort. Aber die Rettung der Unglücklichen sollte doch wenigstens versucht werden. Man stieg in den Schlund hinab und sondirte mit den Stöcken; Alles vergeblich — die unglücklichen Drei blieben lebendig begraben." Daß die Gesellschaft ihre Besteigung nicht fortsetzte, wird man begreifen.

Ein ernstes Unternehmen bleibt eine Montblanc-Besteigung auch heute noch und Niemand sollte sich durch seine bloße Neugier oder Reiselust und die lockenden Vorspiegelungen der Führer dazu verleiten lassen, wenn er nicht mindestens durch längere Wanderungen im Hochgebirge bereits abgehärtet und mit dem ernsten Charakter jener Höhen vertraut gemacht ist.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Vierter Artikel.

Die ersten wellenförmigen Höhen bei Bardoman enthalten Trümmer von Kieselsteinen und Platten eines eisenhaltigen Quarzgemisches, die höheren leicht zerreiblichen Sandstand. Zwei Tagereisen hinter Bardoman verändert sich das Bild: an die Stelle der weiten Ebene, der fast baumlosen Fläche treten langgedehnte, wellenförmige, 50 bis 80 F. hohe Sandsteinhöhen, welche von Rajamahal bis Midnapur im Süden, Jellasore und Balasore am bengalischen Busen gegen die Grenze von Orissa hin als mehrere Meilen breiter Streif sich erstrecken. Dem Kohlenschiefer, Gneuß- und Granitlagern vorliegend, sind sie fast durchweg mit Dschungl bedeckt, welches vorzüglich aus niedrigen Büschen der eichenähnlichen Mhaua (Bassia latifolia), dorniger Zizyphus-Arten und einer rosablumigen Akazie besteht, ein Aufenthalt zahlreicher Vögel. Von da wo die erste Höhe, die erste Röthung des stark sandhaltigen Bodens beginnt, ziehen sich die wellenförmigen Höhen allmälig aufsteigend, parallel, in der Breite einer Meile hin, nur von Gebüsch, nicht von Wald bedeckt, welcher auf dem von mir eingeschlagenen Wege in Hindostan — die Bauhinien- und Sal-Waldungen der Nerbuddagegend und wenige andere ausgenommen — eine Seltenheit ist. Mhaua und Pallas (Butea frondosa, auch Tscholi und Dhak genannt) sind zwar weiter verbreitet als jene, bilden aber theils keinen zusammenhängenden Wald, theils nur niedrige Büsche, in denen der Tiger hauset. Die Bildung der Oberfläche in dem Tropenstriche Hindostans, sowie die Lage des größten Theiles in der Steppenzone sind die Ursachen, warum die Pracht der Gewächse, die ausgedehnten und dichten Waldungen der indischen Eilande und der Tropengegenden Amerika's, mit alleiniger Ausnahme der Bergschluchten und deren Nähe, in Hindostan vermißt werden. Urwälder, im Sinne derer am Amazonenstrom, gibt es hier nicht; dagegen bedecken, ähnlich wie in einem großen Theile Brasiliens, lichte Wälder, vor allen aber Gebüsch das Land, und zwar dornige Akazien die trockenen Höhen, zwergige Zizyphen- und Legumiosensträucher die dürren, nicht vollkommen ebenen Flächen.

Bis zum Flusse Braker ist das Land so reich an Dörfern, daß dieselben selten mehr als ½ Stunde von einander entfernt liegen. Ihre Namen erinnern oft an wendische, z. B. Putbut, Portbut und Golschi. Fehlen Brunnen, so ist das Bestehen des Dorfes und der Heerden an das Dasein eines Thank's geknüpft, welcher fast durchweg mit Darbäumen umgeben wird, vermuthlich in der Absicht, die Verdunstung des Wassers zu verringern. Stellenweise, wo noch alles Flachland ist, sieht man Reisfelder: ein Aufenthalt vieler Reisvögel oder Burung Quak, wie die Malayen sie wegen ihres Geschreies nennen. Seltener sieht man Zuckerrohr, häufiger dagegen Sesam, und in den Gärten, welche mit Agavezäunen oder Lehmmauern, durch ein Dach aus Reisstroh vor dem Regen geschützt, umgeben sind, den indischen Oleander (Nerium odorum) dessen Blumen, Kanerr genannt, von manchen Kasten der Hindu geopfert werden, ferner Gurkengewächse, zumal Flaschenkürbisse, welche wie die Kürbisse in deutschen Dörfern um die Hütten gezogen und über die Dächer geleitet werden, die sie durch die Last ihrer Früchte oft bedrohen. Beständige Begleiter der Straße sind ein Solanum und Argemone mexicana, welche, soweit sie Eisenkiesel führt, vorkommen und an dieselbe gebunden zu sein scheinen. Bei dem Dorfe Assonsür bemerkte ich, seitdem ich Hugli verlassen, den ersten Dschäkbaum (Artocarpus integrifolia), welcher unter allen Bäumen die größte Frucht trägt. Ehe man Mungalpur mit seinen Kohlenbergwerken und mehreren Häusern europäischer Bauart erreicht, genießt man von der unebenen, wellenförmigen Weidefläche die Aussicht auf die isolirten, baum- und strauchlosen Vorberge der Windhya- oder Pahariberge, und betritt Höhen, welche an vielen Stellen mit einer 1 — 2 Zoll dicken Lage kleiner, als Straßenpflaster benutzter Thoneisenkiesel bedeckt sind und eine Unterlage von sandreichem, lehmfarbigen Thon haben, welcher wiederum auf losem, gelblichem Sandsteine ruht. Hinter Nummerapur erblickt man verlassene Kohlenschachte, welche man in den gelblichen Thonschiefer gegraben hat, den Gerruabahar (Gerruaberg) und östlich von ihm den Kanjiea bahar, die beiden höchsten, aber vegetationsarmen Berge.

Nähert man sich dem Braker, so lenken 4, gegen 30 — 40 F. hohe, an reizender Stelle bei dem Dörfchen Nga oder Gna diesseits des Flusses gelegene Tempel die Aufmerksamkeit des Reisenden auf sich. Eine große, von Erde entblößte Felsenplatte, über welche ein klarer, am gegenüberliegenden Ufer mit Gebüsch umkränzter Bach rieselt, bildet die Grundlage der Tempel, deren Bauart jener der Scindwatempel gleicht, deren Außenseite aber so mit Bildhauerei überladen ist, daß es den Eindruck des Erhabenen verdrängt. In die Felsenplatte sind Vertiefungen zur Aufnahme des Wassers gehauen, und in ihrer Nähe befinden sich mehrere roh gearbeitete Zebu mit Bändern geziert und in ruhender Stellung wie im Kailasa zu

Dohltabad, in mancher Hinsicht ähnlich gewissen Figuren, die man in Peru gefunden hat. Im östlichen Tempel bemerkt man das Bild eines Elephanten nebst anderen Gestalten zur Seite; ein schmaler Eingang führt zu dem Allerheiligsten, wo auf dem Ovale vor dem Götzen die geheimnißvollen Steinkegel, wie die Götzen selbst, mit den gelben Madschinu- und rothen Kanahl-Blumen bedeckt waren. Ehe man in den dritten Tempel gelangt, betritt man einen unbedeckten Vorhof mit 9 F. hohen Mauern und einem Feuerheerde; ein ähnlicher befindet sich auch im Tempel, dessen eigenthümlich gestaltete Götzenbilder, wie jene zu Garanaht ausgegrabenen buddhistischen, einen zackigen Kopfputz tragen. Wo immer die Natur in Hindostan eine Stelle vor anderen mit Schönheit begabt hat, da können wir mit Sicherheit darauf rechnen, dieselbe von den Buddhisten oder Braminen für ihre Zwecke benutzt zu sehen. Bengalen ist arm an Naturschönheiten, soweit dieselben von der Bildung der Oberfläche abhängen. Man erblickt deshalb, mit Ausnahme der heiligen Gangaufer, selten einen Ort, welcher den Priestern zur Anlage eines Tempels würdig genug erschienen wäre; nur zweimal, zu Bogra und Bardoman, traf ich, seitdem ich Hugli verlassen, ein Heiligthum. Ersteres ist jedoch ohne künstlerischen Werth und den Dorfgöttern und Götzen (d. h. Göttin; Goddess der Britten) durch ganz Hindostan zu vergleichen. Die Bauart der Tempel ist eine sehr gleichförmige und das Heiligthum stets ein dunkles Gemach im Hintergrunde des Tempels. Oft stehen, wie am Braker, die Tempel in einer Gruppe beisammen; so sieht man bei den Ruinen von Bhavanesvara in Orissa 40—50 Steinthürme, von denen keiner unter 50 F., einige 150—180 F. Höhe besitzen. Jene zu Bijanagar, am linken Ufer des Tubadra, sind noch größer, die berühmtesten von allen aber die Dschagganaht Pagode, welche 1198 v. Chr., und die schwarze Pagode, welche angeblich 1241 n. Chr. vollendet wurde.

Weder Brücke noch Fahrzeug führt über das sandige Bett des Braker, dessen Strom damals (nach der Regenzeit) 3 F. tief und die Wasserfülle des Bobers im Juni besaß. Am anderen Ufer liegt der Flecken Sithiea, wo ich die ersten Pahari erblickte. Dieses sehr interessante Volk hat sich in seinem Dschungl frei von dem Einflusse der Eroberer erhalten. Ihre Religion scheint eine Form des Urbuddhismus zu sein; denn sie verehren ein höchstes Wesen, dem sie den Namen Budo Gosai geben, bringen Sühnopfer und haben nebst besonderen Gebräuchen bei Elden auch den Glauben an die Seelenwanderung. Ihre Gesichtszüge gleichen, wenigstens zum Theil, den kaukasischen; zumal war es ein Mädchen mit hellbraunem, in beneidenswerther Fülle zu einem hohen Neste gewundenem Haare, welches an deutsche Gestalt und Tracht erinnerte. Sie sind frei von dem Einflusse der finsteren Kastenreligion, lieben Musik, zumal die Flöte, und ihre Rechtlichkeit ist nach Bischof Heber so bekannt, daß die Aussage eines Pahari vor Gericht mehr gilt, als die eines Dutzend Hindu. Sie pflegen, wie dies Mungo Park in Afrika an dem Baume Nima Taba, ein späterer Reisender im oberen Tigrisgebiet, ich selbst bei Kerküg, in Kurdistan und bei Haleb beobachtete, Sträucher (vorzüglich jene rosablumige Akazie) mit Lumpen zu behängen, und vergiften gegen die wilden Thiere ihre Pfeile mit einem Gifte, welches ihnen die „Garrowberge" (wohl jener Gerrua) liefern.

Weiter aufwärts steht überall Sandstein aus grobem Quarze, durch Eisenoxyd gefärbt, auf den wellenförmigen, mit Strauchwerk bedeckten Höhen zu Tage. Fruchtbare, von Bächen (Dammudi und andere von der Größe der Katzbach) durchschnittene Gründe wechseln mit Reisfeldterrassen, welche mit Mangareihen bepflanzt sind. Mhaua, zwar vereinzelt, ist der vorherrschendste Baum; nächst ihm kommt der Behr (Zizyphus und Bamurka oder Bamurkagatsch (Acacia arabica; gewöhnlich „Babul" genannt), welche von da an die rosablumige Akazie verdrängt. Die Flora dieser Berglandschaft ist eine eigenthümliche und mannigfaltige; doch fehlen ihr die Fächerpalmen und Kadjur oder Kenchur (Elate silvestris). An die Stelle des Granits und Sandsteins treten bei dem Dorfe Rangamati quarzreiches Gestein und Quarzriffe. Hier liegt manches Dörfchen in reizender Lage an buschigen Abhängen der kleinen Alpenlandschaft, in welcher der Snaht bahar wohl 1500 bis 2000 F. emporragt, und an der Straße bezeichnen geheimnißvolle rothe Striche und Zeichen auf einer Gruppe hervorragender und umzäunter Felsen die Heiligkeit derselben. Mancherlei Wild, Harinka batcha (ähnlich einem Reh), Schakal, Tiger, Eber, Pfauen und Büffel durchstreifen die Wildniß, während Heerden verschiedenfarbiger Rinder, oft mit langem, die Erde berührenden Klöppel am Halse, auf den Fluren grasen. Hier, wie anderwärts hält sich der Pfau in der Nähe des Tigers auf: vermuthlich weil er, wie mir versichert wurde, den Koth desselben frißt.

In dieser Gegend finden Stamm und Sprache der Bengalen (Mungal und Chinesen) ihre Grenze; so auch die Sitte der Weiber, wie im Phratgebiete, Afrika, Birma und ehedem in Mittelamerika, goldene und andere, 1½ bis 2 Zoll im Durchmesser haltende Ringe, zuweilen von Gestalt der Steigbügel, in den Nasen zu tragen. Allgemeiner Brauch ist es, Armringe von Silber oder feinem Thon und anderen Stoffen (im Deckan sehr breite, die oft, wie in Theilen von Afrika, Sumatra u. s. w. den ganzen Arm der Weiber bedecken), Ketten, Fingerringe und anderen goldenen oder silbernen Schmuck zu tragen. Zuweilen begegnete ich Hindus, welche mit Ausnahme des Kummerbunds vollkommen nackt gingen, aber dennoch einen schweren goldenen Ring besaßen. Die Arm- und Beinringe scheinen ursprünglich den Zweck gehabt zu haben, den Gliedern durch beständigen Druck in der Zeit der Entwickelung eine gefällige Form zu geben. Auch das Tragen der Ohrringe u. s. w. scheint ursprünglich nicht in der Eitelkeit, sondern in einer gewissen Ansicht seinen Grund zu haben, da die Asiaten langen Ohrlappen eine physiologische Bedeutung zuschreiben. Auch das Färben der Hand mit Hinna (Lawsonia inermis), welches in einem großen Theile von Asien und Afrika üblich ist, bemerkt man in Hindostan, zumal in Bengalen. Uebrigens sind Sitten und Lebensweise denen der anderen Inder gleich. Ihre Wohnungen sind größtentheils Lehmhütten mit spitzem Giebeldache und einem Hofraume, wo ein großer irdener, poröser Krug zur Aufnahme des Wassers, welches vor Sonnenaufgang, wo es kalt ist, aus dem Flusse geschöpft und in Lederschläuchen umhergetragen wird, nie fehlt. Diese porösen Krüge (Bardak der Araber) sind, wenn auch von anderer Form, überall in den heißeren Gegenden Westafrika's und Afrika's gebräuchlich. Die Verdunstung bewirkt, daß das Wasser kühl erhalten wird, zumal wenn sie der Zugluft ausgesetzt sind.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Die Natur.

Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 25. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 21. Juni 1871.

Die geehrten Abonnenten, welche das Blatt **durch die Post** beziehen, werden darauf aufmerksam gemacht, daß das **Abonnement für das nächste Vierteljahr** (Juli bis September 1871) **ausdrücklich bei den Postanstalten erneuert werden muß**, da sonst die Zusendung der Zeitung durch die Post unterbleibt.

Für Diejenigen, welche unsrer Zeitung als Abonnenten nachträglich beizutreten wünschen, bemerken wir, daß Exemplare von den Jahrgängen 1852—1870, in gefälligen Umschlag geheftet, noch zu haben sind.

Halle, den 21. Juni 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Siebenter Artikel.

Welch ein junger Schriftsteller hätte nicht das stolze Gefühl in sich getragen, mit seinen Erstlingsarbeiten den Himmel stürmen zu können! Auf Anrathen der humanen Professoren der Botanik Kunth und Link hatte auch unser junger Schriftsteller eine seiner Erstlingsarbeiten, die schon besprochene große Abhandlung über die Vegetationsorgane der Palmen, eingepackt, um sich mittelst dieser, wie er glaubte, besten Empfehlung bei dem damaligen Minister des Unterrichtes, Eichhorn, um eine Staatsunterstützung zur Fortsetzung seiner Reisen zu bewerben; um so mehr mit ihr, als sie, in den Schriften der Berliner Akademie erschienen, eine so gewichtige Autorität als Schutzpatronin gleichsam an der Stirne trug. Glückselige Täuschung! Was konnte denn auch ein Theolog

für eine Ahnung von den Schwierigkeiten naturwissenschaftlicher Reisen unter der Tropensonne, was für eine Vorstellung von den noch größeren Schwierigkeiten haben, mittellos mitten im Urwalde mikroskopische Untersuchungen über die schwierigsten Gegenstände der Pflanzenanatomie anzustellen! Wenn sie nun auch ausgearbeitet vor aller Welt lagen, so gab es doch eben in Preußen keinen Minister v. Altenstein mehr, der solche botanische Allotria in ihrem vollen Werthe zu schätzen gewußt hätte. Hatte man doch schon lange von theologischer Seite her an dieser bedenklichen Eigenschaft eines Cultusministers Anstoß genommen! Nun hatte man endlich einmal einen ächten Theologen, für dessen orthodoxe Richtung die Naturwissenschaften einen Reiz schwerlich haben konnten. Kein Wunder, daß der junge Supplikant, zu seiner Ueberraschung und Enttäuschung, mit kurzen Worten abgewiesen wurde! Weder die große Erstlingsarbeit, noch seine Habilitation als Privatdocent der Botanik an der Universität Berlin hatten es vermocht, dem strengen Theologen einen gnädigen Blick abzulocken.

Das mochte wohl auch ein Grund mehr sein, der den jungen Reisenden abermals nach Amerika trieb. Denn obgleich ihm seine Gönner, unter welchen neben Link und Kunth auch der Ministerialrath Dr. Joh. Schulze genannt werden kann, dringend riethen, die für seine Beförderung damals günstigen Verhältnisse nicht unbenutzt zu lassen, so glaubte er einer solchen, trotz der eben erlebten Täuschung dennoch und um so leichter theilhaftig zu werden, wenn er die in Venezuela begonnenen Forschungen über physiologische, pflanzengeographische und geognostische Fragen noch einige Jahre fortsetze, um sich durch wissenschaftliche Untersuchung der reichen Tropennatur für das Lehrfach weiter vorzubereiten. Es trieb ihn eben unwiderstehlich nach dem alten reichen Wunderlande zurück, und obgleich ihm seine Hoffnung auf eine Staatsunterstützung so unvermuthet in's Wasser gefallen war, so vertraute er doch nochmals der eigenen Kraft, die ihm früher durch Einführung und Verkauf lebender Palmen und Farrnkräuter in die europäischen Gärten die nothwendigen Mittel schon einmal geliefert hatte. Die Akademie der Wissenschaften betheiligte sich insofern bei dem Reiseunternehmen, als sie ihm 300 Thaler zur Fortsetzung der Ausgrabung jener schon berührten Megatherium-Skelette bewilligte. Mit diesen Geldern und mit noch mehr Hoffnung reiste er im J. 1848 zum zweiten Male von Hamburg nach La Guayra ab, erreichte es auch diesmal ohne Unfall und brachte die erste Regenzeit wiederum in der etwa 6000 Fuß hoch gelegenen Colonie Tovar zu. Sonderbar genug, studirte er hier zunächst die Entwickelung und den Bau einer algenartigen Wasserpflanze (Vaucheria), deren Typus man nicht in den Tropen zu studiren genöthigt wäre, da er auch hier zu Lande in allen stehenden Gewässern, charakteristisch für dieselben, genugsam vorhanden ist. Damals lagen indeß noch keine Untersuchungen über das vor, was man bei diesen einfachen Zellenpflanzen Befruchtung genannt hat. Karsten beobachtete einen solchen Vorgang, der freilich von Pringsheim später angezweifelt wurde, aber vielleicht in einem Unterschiede der tropischen Pflanze beruhen mag. Mindestens trug die Beobachtung für die damalige Zeit dazu bei, die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu lenken. Das Wichtigste aber war, daß der Beobachter die Entwickelung einer Erscheinung studirte, welche damals gerade von einigen Forschern, namentlich von Unger, als eine Art Thierwerdung der Pflanze betrachtet wurde: nämlich die Bildung eines sogenannten Flimmerepitheliums auf der zarten Spore (Samen) der Vaucheria, die sich, mit feinen Flimmern an der Oberfläche begabt, bei ihrer Ausstreuung aus der Fruchtkapsel ähnlich bewegt, wie viele Infusionsthierchen, die auch mit Flimmerorganen bedeckt sind. Bekanntlich hat man solche Sporen recht im Ueberflusse „Schwärmsporen" genannt, als ob sie etwas Selbständiges für sich seien, während sich doch die Erscheinung nach meiner Ansicht höchst einfach deuten läßt durch das Gesetz der Endosmose und Exosmose, wobei, da die Sporen eben aus der Flüssigkeit der Kapsel in das Wasser des Objectträgers unter dem Mikroskope treten, auf turbulente Weise Flüssigkeit in die Zelle aufgenommen und aus ihr ebensoviel auch wieder herausgepreßt werden muß, wodurch eine Bewegung nicht ausbleiben kann, bis die Flüssigkeit der Zelle mit der des Objectträgers gleich geworden ist und nun die Spore zur Ruhe gelangt.

In diese Zeit fällt auch eine Untersuchung „über die Stellung einiger Familien parasitischer Pflanzen im natürlichen System"; eine Arbeit, die später in dem zweiten Theile des 26. Bandes der Verhandlungen der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher erschien. Die in dieser Abhandlung anatomisch, morphologisch und systematisch untersuchten Gewächse gehören, weil sie auf andern Pflanzen schmarotzend leben und oft ein pilzartiges Ansehen haben, zu den interessantesten und merkwürdigsten Blumen; um so mehr, als sie ausschließlich den heißen Zonen angehören und mit Bequemlichkeit nur in ihrem tropischen Vaterlande studirt werden können. Unser Reisender hatte deshalb ein wachsames Auge für sie, die entweder der Familie der Burmanniaceen oder den pilzartigen Rafflesiaceen und Balanophoren angehören. Für die erste Familie, welche Karsten nach seinen Beobachtungen zu den niedersten Monokotylen stellte, hatte er in den feuchten Bergwäldern der Provinz Caracas und St. Marta in einer Höhe von 5000 bis 6000 Fuß sogar eine neue, eigenthümliche Gattung entdeckt, die er zu Ehren und aus Dankbarkeit gegen den Director der deutschen Colonie Tovar oberhalb Caracas — Alexander Benitz — Benitzia suaveolens nannte. Dort vegetirt die seltsame Pflanze als ein zierliches un-

scheinbares fleischiges Gebilde mit ihren feinen Wurzelzasern ganz ähnlich, wie hier zu Lande in unsern Wäldern die ungleich robusteren Arten der Monotropa. Auf späteren Reisen entdeckte der Beobachter dann auf gleicher Höhe zu Susumuco um Bogotá zwei neue Arten der schon bekannten Gattung Dictyostega Miers. Auch die Balanophoren bereicherte er um eine sehr interessante Art, die auf ähnlicher und noch größerer Höhe in Venezuela und Neugranáda wachsende Langsdorfia Moritziana, welche er und Klotzsch zu Ehren des bekannten deutschen Pflanzensammlers Moritz in Venezuela benannten. Selbst die seltenen Rafflesiaceen erhielten durch ihn einen Zuwachs, indem er für sie in Columbien auf einer Flacourtia bei Choroni in der Nähe La Guayra's eine neue Art der Gattung Apodanthes, die A. Flacourtiae, aber auch eine neue Gattung Sarna entdeckte. Für diese fand er bei 3000 Fuß Erhebung in den feuchten Wäldern Venezuela's auf einem jener Schlinggewächse (Caulotretus), an denen jene Waldungen bekanntlich so reich sind, eine Art (S. Caulotreti), während er eine zweite (S. Ingae) an den Aesten einer Inga im Caucathale bei Popayan entdeckte. Man sieht schon aus diesen Andeutungen, wie Karsten sein wissenschaftliches Interesse gleichmäßig auf alle Disciplinen seiner Wissenschaft ausdehnte, wie er nicht allein sammelte und neue Formen entdeckte, sondern dieselben auch sofort mit dem Secirmesser und dem Mikroskope in ihren Lebensverrichtungen und Verwandtschaftsverhältnissen in einer Weise untersuchte, wie wir es vorher nur an einem Robert Brown gewohnt waren. Die klarsten und prächtigsten Zeichnungen begleiteten überdies die reiche Abhandlung.

Bei diesem zweiten Aufenthalte besuchte der Reisende die ihm zum Theil schon bekannten Provinzen Venezuela's, nämlich Caracas und Carabobo, noch einmal. Es trieb ihn hierzu namentlich das geognostische Interesse für die interessanten Umgebungen der Morros de St. Juan, die er bis in die Ebenen von Calobozo gründlich durchsuchte. Denn wir erinnern uns hier, daß er gerade um dieser Studien willen eine kleine Unterstützung durch die Akademie empfing. In den Wintermonaten dehnte er ähnliche Untersuchungen bis zum Jahre 1851 auf alle übrigen Provinzen der Republik aus, indem er beim Beginn der Regenzeit stets nach La Guayra oder nach Porto Cabello zurückkehrte, um das Einschiffen der gemachten Sammlungen nach Europa selbst zu besorgen und sich hierdurch das nöthige Reisegeld zu verschaffen. Der Gedanke war von Haus aus sicher ein praktischer, der viel Erfolg verhieß. Indeß gehören zu einem solchen Geschäfte, wenn es einträglich sein soll, nothwendig Zwei: Einer, der da sammelt, und Einer, welcher in Europa das gleiche Interesse hat, die Sammlungen rasch, sicher, vollständig und mit Kenntniß an den Mann zu bringen. Bei aller Sorgfalt, welche der Reisende dem äußerst beschwerlichen und lästigen Sammelgeschäfte widmete, einem Geschäfte, das ihm die Zeit der wissenschaftlichen Studien jährlich um Monate kürzte, waren seine Bemühungen nicht mit demjenigen Erfolge gekrönt worden, um durch eine solche Thätigkeit sich die nöthigen Geldmittel für zwölf Reisejahre zu verschaffen. Da hatte er endlich das Glück, das Interesse und die Theilnahme des Herrn v. Decker in Berlin zu erwerben. Dieser humane Mann war es, der jene nöthige Kraft in Europa hergab, indem er seinen intelligenten Obergärtner Reineke beauftragte, die neuangekommenen Pflanzen zunächst in Cultur zu nehmen und sie, nachdem sie angewurzelt, sammt den Sämereien in den Handel zu bringen. Beiläufig kann auch erwähnt werden, daß Herr v. Decker selbst die Herausgabe eines eigenen schönen horticulturistischen Werkes, nämlich Karsten's „Neue und schönblühende Gewächse Venezuela's“ im Jahre 1848 auf eigene Kosten übernahm. So erst gewann der Reisende einen sichern Grund und Boden. Denn da es eine Unmöglichkeit ist, die Pflanzenkäufer zu bestimmen, direct aus den Tropen angekommene Gewächse für ihre Treibereien anzukaufen, so war es ein besonderes Glück, daß Karsten einen Mann fand, der diesem Uebel in seinen eigenen prächtigen Gewächshäusern abhelfen ließ, ohne damit für sich ein Geldgeschäft zu beabsichtigen, wodurch dem Reisenden abermals beträchtliche Summen hätten entgehen müssen.

Trotz so bedeutenden Verbrauches seiner Kräfte und Zeit für die Existenz allein, die unter ähnlichen Umständen viele Andere zwingen würde, nur dem Sammelgeschäfte zu leben, fand der Reisende noch Kraft in sich genug, auch seine mikroskopischen Forschungen fortzusetzen. Wer da weiß, was diese schon in Europa unter gemäßigter Sonne zu besagen haben, der muß unsern Beobachter geradezu bewundern, daß er sich durch die Hast und den Kraftverbrauch seines Sammeleifers nicht auch die Neigung zu tieferen Studien unter einer Sonne rauben ließ, die Alles zum süßen Nichtsthun auffordert, häufig selbst zwingt. Was ihm interessant schien, verfiel eben seinem Fleiße. So hatte er unter Anderem um Porto Cabello eine Pflanze häufig beobachtet, welche einen mistelartigen Charakter an sich trägt und als neuer Typus von ihm zu einer eigenen Gattung Passowia erhoben wurde. Die mistelartigen Gewächse — Loranthaceen — sind aber überall, wo sie auftreten, um so merkwürdiger, da sie nur auf andern Bäumen schmarotzend leben. Wie unsere eingeborene Mistel, klebt auch der Same dieser neuen Gattung auf Mutterbäumen fest, um hier zu keimen und dann seine Würzelchen in die vom Regen angefeuchtete und gelockerte Rinde zu senken, worauf dann der Keimling zu einem eignen Strauche auf dem fremden Baume erwächst. Hier geschieht es so, daß sich die Samen, welche von irgend einem andern Baume aus ihren Fruchtschalen herabfallen, an den fast wagrechten Aesten

der Terminalien oder an den schräg aufsteigenden der Orangenbäume und anderer Bäume festkleben, wie es bei uns, meist durch die Misteldrossel verschleppt, die Misteln auf den verschiedensten Baumarten zu thun pflegen. Augenblicklich fand sich der Reisende dadurch angeregt, die Entwickelung der Blüthen- und Blumentheile, sowie das merkwürdige Keimen der Samen näher zu untersuchen und darüber (Bot. Zeitung 1852) eine eigene Abhandlung zu veröffentlichen. Es kann nicht meine Absicht sein, dieselbe in ihren Einzelnheiten zu skizziren. Nur was sie als bemerkenswerthes Geistiges enthält, gehört in den Rahmen dieser Skizze. Außer Anderem wurde darin die Entstehung des Embryonalsackes aus einer centralen Zellenreihe des unterständigen Eichens nachgewiesen, ein Verhältniß, das neuere Beobachter auch bei dem secundären Embryonalsacke der Abietineen (Tannenartigen) und bei der Centralzelle des Archegoniums der Farrne erkannten. Auch die Entwickelung der ersten Anlage des Embryo wurde so beobachtet, wie sie bei den Abietineen stattzufinden scheint. Selbst die Keimungsgeschichte und der Bau der Vegetationsorgane lieferten viel Neues, auf das ich nicht weiter eingehen kann.

Ich kann mir aber wohl lebhaft denken, daß die Leser zunächst auch eine kurze Uebersicht der Reisen unseres Beobachters wünschen. Ich gebe sie hier im Voraus mit dem Bemerken, sie dann in etwas ausführlicherer Weise folgen zu lassen, so weit der Reisende durch gedruckte Mittheilungen uns in den Stand gesetzt hat, ihm in dem höchst interessanten Lande folgen zu können. Zunächst schiffte er sich im Jahre 1852 von Porto Cabello nach Maracaibo ein, um über die dort niedrigen nördlichsten Ausläufer der Andenkette in das Thal von Upar auf das Schneegebirge von St. Marta in Neugranáda zu gelangen. Die Südküste des Meerbusens von Maracaibo hatte er schon von Mérida aus kennen gelernt, als er über St. Cristobal bis Pamplona in Neugranada vordrang, um die geographische Verbreitung der Pflanzen und Gebirgsformationen kennen zu lernen. Hinsichtlich der Letzteren hatte er durch alle diese Reisen in Venezuela seine, durch Humboldt's Berichte erzeugte vorgefaßte Meinung, er werde im Umkreise der Orinoko-Ebenen die sedimentären Gesteine der ältesten Perioden von vulkanischen Gebirgsarten durchbrochen finden, gänzlich ändern müssen. In dem ganzen Gebiete Venezuela's von Cumana bis Pamplona fand er nur Kreide- und tertiäre Gesteine über plutonischen Felsarten lagern, und zwar so, daß die jüngsten tertiären Schichten, welche sich über alle Ebenen des Orinoko ausdehnen, hier in einem geringen Winkel gehoben sind oder, um uns eines Ausdruckes der Werner'schen Schule zu bedienen, fallen, während sie an einzelnen Orten bis 6000 Fuß ansteigen. Die Resultate dieser mühseligen Untersuchungen legte der Reisende später im Jahre 1862 in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft nieder. In den jüngeren tertiären oder quartären Schichten fand er an mehreren Orten die bei St. Juan de los Morros zuerst wahrgenommenen, im Detritus eingebetteten Reste des Megatheriums; so am Tumiriquiri im Centrum des Gebirges von Cumana, in der Gegend von Carora in der Provinz Coro, und in der Gegend von St. Antonio an dem nordöstlichen Fuße des Gebirges von Pamplona südwestwärts vom See von Maracaibo. Alle diese Beobachtungen legte der Reisende in den Jahren 1850—1860 in Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenkunde, sowie in der oben genannten Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft nieder und hatte die große Genugthuung, daß sich selbst ein Leopold v. Buch für diese geognostischen Verhältnisse Venezuela's interessirte und den Verfasser der Nachrichten lebhaft zur Fortsetzung dieser Forschungen ermunterte. So kam es denn, daß durch diese Theilnahme auch ein alter Wunsch im Herzen des Reisenden gesteigert wurde, der immer als etwas höchst Begehrenswerthes in ihm aufgestiegen war: nämlich, das vulkanische Gebiet der Anden kennen zu lernen und die dort noch stattfindenden Eruptionen zu studiren. Ich werde in dem nächsten Artikel damit fortfahren.

Der dreizehige Specht.

Von W. Hausmann.

Es ist ein eigenthümlicher Umstand, daß Thierarten, welche sehr wenig Feinde haben und Nahrung in genügender Menge finden könnten, sich doch so schwach vermehren, daß ihre Erscheinung zu den Seltenheiten gehört. So ist namentlich das muntere Volk der Spechte ein sich nur schwach vermehrendes, und doch wäre bei ihrer entschiedenen Nützlichkeit sehr zu wünschen, daß ihre Anzahl größer wäre, abgesehen davon, daß alle Spechte farbenprächtige Vögel sind und durch ihr munteres, keckes Wesen Jedem gefallen müssen, der sie nur irgendwie aufmerksam beobachtet.

Alle Spechte zeigen eine so familiäre Conformität in Lebensweise und Betragen, wie selten eine andere Vogelfamilie. In der Größe ist freilich ein sehr bedeutender Unterschied, z. B. zwischen dem kleinen Picus minor und dem stattlichen Schwarzspecht (Picus martius), welcher mit seinem mächtigen Schnabel wuchtige Hiebe führt, so daß Rinden und Späne der alten Tannen sausend umherfliegen. Der Schwarzspecht liebt nur den Tannenwald der Berge und kommt nie in die Ebene hinunter, geht aber auch selten bis zur Baumgrenze hinauf, weil ihm dort die mächtigen Stämme fehlen, an denen er so gern

herumklettert. Mit ihm im gleichen Reviere, nur gern noch höher im Gebirge, lebt manchmal der weit seltnere dreizehige Specht (Picus tridactylus), mit dessen Naturgeschichte wir uns im Folgenden etwas Näher beschäftigen wollen.

In manchen sich oft steil hinaufziehenden Schluchten der Hochgebirge, welche gegen den schneidenden Nordwest und Nordost mehr geschützt sind, steigen die trotzigen Rothtannen oft in noch dichtgeschlossenen Colonnen hoch empor. Unten verschlingen sie ihr zähes, rothbraunes Wurzelgeflecht dicht in einander, um sich gegenseitig Halt und Stand zu sichern, dringen keck in jede Felsspalte ein, wissen ihre Nahrung selbst im dürftigsten Boden zu finden, und im Laufe der Jahrzehnte steigt der mächtige Stamm höher und höher empor. Die Kameraden halten fast alle gleichen Schritt in Wachsthum und Entwickelung, so daß der ganze Waldbestand auf weite Strecken hin eine fast vollständige Gleichheit zeigt. Lange Zeit hindurch trotzen die zähen, harzigen Bäume dem wüthendsten Sturme, der furchtbarsten Kälte und den rasendsten Wolkenbrüchen, welche ihre Fluthen über sie ausgießen; doch endlich fängt der Gipfel an dürr zu werden; kahl starren die Aeste in die Luft, nicht mehr von grünen Nadeln bekleidet, und langsam, aber sicher stirbt der Baum von oben herunter immer mehr und mehr ab. In der warmen Jahreszeit nagen Bohrkäfer an seinen Marke, und nach einem starken, feuchten Schneefall stürzt mit erschütterndem Krachen ein Waldriese nach dem andern zusammen, um nicht mehr aufzustehen. Einmal am Boden liegend, geht die Verwitterung mit raschem Schritte ihren Gang, und bald ist von dem einst so schönen Baume nichts mehr übrig, als ein Haufe gelblichen Moders. Aber gerade in solchen Waldungen, die zu öde und unwirthlich scheinen, als daß ein lebendes Wesen von höherer Organisation sich hier behaglich finden könnte, eben hier ist die eigentliche Heimat des dreizehigen Spechtes. Ungestört von Menschen und Thieren, treibt er hier lustig sein Wesen und stellt sicher nicht ernste Betrachtungen über den Graus der Zerstörung an, der da oben in seiner rauhen Hochgebirgsheimat sich oft in ungefesseltster Großartigkeit zeigt.

Der Picus tridactylus liebt, wie alle Spechte, nur in sehr beschränktem Maße die Geselligkeit, und in einem weiten Umkreise um sich her duldet er keinen Nebenbuhler; darum findet man auch nie mehr als zwei in einem gewissen Reviere, und da ist es sicherlich in der Regel nur Männchen und Weibchen. Stößt zufällig ein Dritter auf das einsiedlerische Pärchen, so wird er mit lautem Zischen, drohend gehobenen Flügeln und boshaftem Kopfnicken gemahnt, sich fortzutrollen; und in der kürzesten Zeit hört man den melancholischen Ruf des Eindringlings in der Ferne verhallen. Die Sieger picken dann mit doppeltem Behagen an den alten Tannen und zupfen ihnen oft, wie neckend, den grauen Flechtenbart. Schließlich klettern sie bis zum höchsten Gipfel empor und lassen sich, in behaglicher Ruhe hockend, die warme Sonne auf den Rücken scheinen, und weithin schallend ertönt ihr munteres: Gück! Gück!

Der Frühling hält endlich auch in diesem rauhen Hochgebirgsterrain seinen verspäteten Einzug. Vom tiefblauen Himmel strahlt golden die Sonne, überall sprießen schon die zarten Alpenblümchen hervor, und lustig rauschen die Waldbäche, vom schmelzenden Schnee reichlich mit Wasser versorgt. Nun beginnt auch der Specht sich ein eignes Hauswesen zu gründen. Mit neckender Zudringlichkeit jagt er sein Weibchen von Baum zu Baum. Endlich ist eine Tanne gefunden, die ihnen geeignet zur Brutstelle scheint. Obgleich die Spechte alle kein eigentliches Nest bauen, wie etwa Sylvien oder Finken, so haben sie doch oft ihre liebe Noth, bis sie ein hinlänglich tiefes Loch ausgemeiselt haben, welches groß genug ist, ihre Jungen zu bergen und im Nothfalle ihnen selbst hinlänglichen Raum zu gewähren. Mit kluger Berechnung hüten sie sich wohl ein etwa schon vorhandenes Loch zu benutzen, welches vielleicht zu groß wäre und so dem tückischen Edelmarder, der sich oft genug in diesen hochgelegenen Tannenrevieren herumtreibt, leichten Zugang gestattete. Auch mancher Hirtenknabe sah sich sehr enttäuscht, wenn er mit Mühe die Tanne erstieg, an der er ein Nestloch bemerkt hatte, und nun nicht im Stande war, die Hand in die enge Oeffnung zu bringen. Dabei geht der Nestraum auch oft noch so tief hinunter, wo auf weichem Mulm und faulem Holz gebettet die niedlichen weißen Eier liegen.

Da wohl nicht jeder der geehrten Leser den dreizehigen Specht gesehen haben dürfte, so erscheint eine ziemlich genaue Personalbeschreibung hinlänglich gerechtfertigt. Freilich ist es dann leicht, ihn vorkommenden Falls sogleich zu erkennen, da die Natur selbst ihn von von seinen in Europa lebenden Brüdern und Vettern hinlänglich unterschieden hat. So haben alle andern Spechte vier Zehen, und nur unserm dreizehigen fehlt, wie schon sein Name sagt, die vierte. Ungeachtet dessen klettert er aber mit gleicher Geschicklichkeit an den Tannen herum, so daß man den Mangel einer Zehe gar nicht bemerkt. Sein Federkleid hat mit dem von Picus major oder Picus medius viele Aehnlichkeit; auch in der Größe gleicht er diesen beiden Vettern so ziemlich. Ebenso ist auch beim Picus tridactylus Schwarz mit weißen Punkten die Hauptfarbe, aber das lebhafte helle Roth, welches die beiden Erstgenannten ziert, fehlt ihm gänzlich; dafür hat das Männchen eine schön gelbe Kopfplatte, während das Weibchen selbst dieser Zierde entbehrt und auf dem Kopfe einfach weißlich mit schwarzen Strichelchen ist. Die Größe beträgt 8½—9 Zoll.

Der Nutzen, den diese niedlichen, einsiedlerischen Thierchen im großen Haushalte der Natur gewähren, ist keinen Falls bedeutend, aber doch vertilgen sie eine Menge schädlicher Forstinsekten, welche sonst wohl gar zu arg in den Hochgebirgsforsten hausen möchten, wenn nicht diese kleinen, ruhelosen Klopfgeister sie tüchtig decimiren würden. Eßbar sind sie nach unserm Geschmacke so eigentlich nicht, denn wie allen Spechtarten ist auch ihnen ein eigenthümlicher Ameisengeruch eigen. Bei der Seltenheit ihres Vorkommens möchte es bedeutende Schwierigkeiten machen, sie sich zum Verspeisen zu verschaffen; man muß nur froh sein, wenn man in Jahren einige Exemplare für die Sammlung erlangen kann. Oft muß man ungeheure Tannenreviere durchstreifen, ohne auch nur Einen zu Gesichte zu bekommen. So ist er auch hier in Siebenbürgen noch eine seltene Erscheinung. Wir beobachteten ihn im Schulergebirge bei Kronstadt in einer Höhe von ungefähr 5000 Fuß. Hier hatten wir das Glück, an einem kalten, aber sonnigen Novembertage drei Stück in wenigen Stunden zu erlegen. Wenige Jahre später trafen wir den Picus tridactylus in den Waldungen der romantischen Glimmerschiefergebirge am Ciuma und Fontina rousci. Dort ließ er sich — es war im Maimonat — mit Leichtigkeit beobachten, da er sich durch einige Zeit kaum 12 Fuß über dem Boden an einer Tanne so eifrig beschäftigte, daß wir sehr nahe herantreten konnten. Auffallender Weise trafen wir dagegen keinen einzigen in den unermeßlichen Waldungen, welche die Abhänge der steilen Trachytkolosse des Hargitta-Gebirges bedecken, welches wir mehrere Wochen in den verschiedensten Richtungen durchstreiften. Dagegen sahen wir wieder mehrere Exemplare auf einer längeren Gebirgsexkursion in den Wäldern im östlichsten Theile des Landes nach der Moldau zu. In den Wipfeln riesiger Rothtannen trieben sich drei Stück lustig umher. Einige Schrotschüsse schienen sie nicht sehr zu irritiren, die kleinen Körner reichten kaum bis zu solcher Höhe, und an das Donnern und Krachen stürzender Bäume schienen sie gewöhnt zu sein. Hier lagen sie wenigstens zu Tausenden umher, von keiner Art berührt, dabei bildeten sie ein natürliches Verhau, streckten ihre nackten, spitzen Aeste nach allen Seiten hin, so daß selbst dem besten Kletterer und Bergsteiger die Lust vergehen mußte, in dieses tolle Wirrsal weiter einzudringen, wo man sich so leicht die Augen ausstechen konnte oder mit Absalon's Schicksal bedroht wurde.

Ueber die geographische Verbreitung des dreizehigen Spechtes fehlen mir genauere Daten. Voraussichtlich findet er sich in allen europäischen Hochgebirgen, so weit sie Tannenhochwald tragen. Nach Tschudi's Angaben ist er in neuerer Zeit auch in der Schweiz an mehreren Orten beobachtet worden, so namentlich im Graubündtnerlande. Ob der in den Gebirgen Skandinaviens lebende Picoides septentrionalis, Brm. mit stumpferem Schwanze und rein weißem, wenig geflecktem Unterkörper, eine eigene Art oder nur lokale Abänderung ist, dürfte wohl erst durch genauere Beobachtung beider zu ermitteln sein. Dagegen ist der in den Wäldern Amerika's lebende dreizehige Specht Picoides americanus, welcher auch merklich größer ist wie unser europäischer, jedenfalls eine eigene Art.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Fünfter Artikel.

Vor der brittischen Besitznahme besaß Hindostan keine Straßen in der europäischen Bedeutung des Wortes. Seitdem machten es militärische Rücksichten wünschenswerth, eine Heeresstraße zwischen Calcutta und Mirut, dem nordwestlichen Lager, anzulegen. Dieselbe ist zwar mit Bäumen bepflanzt, doch sind es meist nutzlose, kleine und schattenarme, wie Niem (Melia Azidarachta), Pipel (Ficus religiosa) und Sissam oder Isso (Dalbergia Isso), Acacia Sirissa, Jamuhn, Korrendsch und Gular (Ficus glomerata). Weit erquickender für den Reisenden und nützlicher für den Bewohner wären Pflanzungen des Bar (die man nur in Bengalen antrifft), der Tamarinde (deren Schatten von den Indern gemieden wird, indem sie ihn für ungesund halten), der Manga- und Tiekbäume, aus welchen letzteren bei dem fühlbaren Mangel des Obstes, Brenn- und Bauholzes ein großer Vortheil erwachsen würde. Die Holländer sind in dieser Beziehung weniger gleichgültig und in Vorurtheil befangen als die Britten, welche über Geldgeschäften oft die Bequemlichkeiten des Lebens vergessen oder hierbei von der irrigen Ansicht ausgehen, daß Bäume, zumal schattige, in der Nähe von Wohnungen gepflanzt, dieselben ungesund machen. Während man sich daher auf Java meilenweit unter dem undurchdringlichen Laubdache von Kanaribäumen (Canarium commune), Dschadi, Tamarinden, Artocarpen u. s. w. ergeht, ist man in der Nähe fast sämmtlicher Städte der brittischen Besitzungen, wie zu Calcutta, Benares und Agra, den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Anfang October, wenn die Baumwollen-Wagen nach Calcutta fahren und Schaaren von Pilgern nach dem heiligen Benares wandern, gleicht die Straße nach Mirut früh und Nachmittags einem belebten Ameisenpfade. Hier sieht man

Frachtwagen, dort leichte Reisewagen für eine Person, deren Bauart nach der Ansicht der Inder berechnet ist, die größtmögliche Leichtigkeit in der Bewegung herzustellen. Ihre Deichseln, zwischen denen das Pferd eingespannt ist, sind an einen Sattel mit rothem Horn (welches auch in Westasien und Südamerika üblich ist) befestigt. Seltener erblickt man plumpe Wagen mit Scheibenrädern von Holz, wie sie im wärmeren Indien, auf Java und Cypern angetroffen werden. Nachts wird diese 900 engl. Meilen lange Straße von Leuten bewacht, welche von Station zu Station gehen und die nächtlichen Reisenden, verdächtige Personen u. s. w. verhindern, sich auf ihr aufzuhalten.

Den Weg vom Braker nach Benares legte ich in 13 Tagen zurück. Er führt anfangs abwärts, bald über Berg, bald über ebeneres Land bis zum Mohonna, damals einem unscheinbaren Bach, welcher in sandigem, mit Felsen besäten Bette langsam der Ganga zuströmt. Er bildet die Grenze zwischen der waldigen Gegend im Osten und der flachen, sandigen, quarzreichen Ebene im Westen, und trennt Pflanzen verschiedener Arten. Die Waldung, welche jenes Bergland deckt, gleicht einem lichten Haine mit gedrängtem Unterwuchse, über welchen einzelne hohe Bäume emporragen, und unter dessen zahlreichen Gewächsen jene rosablumige Acazie, Sesam (scheinbar wild), drei niedrige Farrnkrautarten und Chloris durch Häufigkeit sich auszeichnen. Andrerseits ist ein 1, selten 4 F. hoher Zizyphus — einem niedrigen Schlehdorne gleichend — der Ausdruck des unfruchtbaren, nur magere und dürre Weidetriften tragenden Bodens. Außerhalb des Waldbezirks sind Gular, Manga, Tamarinden, Pipar (Pipel), Dar und Kenchur die häufigsten Bäume; letztere zwei bezeichnen von Ferne den Lauf der Bäche, welche meist, ehe sie die Ganga erreichen, versiegen. Marsileen umkleiden die Wasserlöcher, Anthisterien u. s. w. bedecken die Triften; vereinzelt dagegen erscheinen die Bar, Guaven, verwilderte Baumwolle und Bambu an Teichen, nebst einer dunkelgrünen Mistel auf der Manga als einer Seltenheit. Baumgruppen, zumal von Manga, bezeichnen noch wie in Bengalen oasenförmig die Lage der Dörfer. Der Reis, welcher unter ähnlichen Verhältnissen wie auf Java verwildert oder wild erscheint, bildet nicht mehr das Hauptgetreide; die Gegenstände des Anbau's nehmen an Mannigfaltigkeit zu, Hülsenfrüchte (Urdu, Babar, Mung) wechseln mit Dschoar und Badschra oder Badäli. Von den Früchten, die nach Ablauf der Regenzeit geerntet werden, säet der Landmann oft mehrere gemischt auf dasselbe Feld, wie es nach Barth auch in Afrika geschieht; dazu gehören Baumwolle, Til (Sesam), Pattöa (Hibiscus cannabinus), Mais, Dschoar, Badschra und Hülsengewächse. Bäume verschiedener Arten, z. B. Pipel und Udem, pflanzt er zuweilen in dasselbe Loch, so daß man bei oberflächlicher Betrachtung Pfropfung vermuthet.

Vom Mohonna bis Benares ist die Gegend theils ein mageres Weideland, theils eine ebenso baumarme, ebene, mehr thon- als sandhaltige Culturfläche, zu deren Linken bis Pakrabad ein Bergzug hinstreicht. Hier, wie überhaupt in der Gangaebene bis Agra, zu reisen, ist selbst im October nichts Angenehmes; denn die Hitze der Octobersonne vereint sich mit der Oede und Einförmigkeit der Fläche, auf welcher die meist ärmlichen Dörfer in größerer Entfernung (oft 2 Meilen) liegen, die Reise lästig zu machen. Erst wenn der Thau sich herabsenkt oder Wolken die Strahlen abhalten, wird der Geist von dem Drucke befreit. Bananen sind hier eine Seltenheit in den Gärten, deren Hecken meist aus Thuarkandes (Euphorbia Tirucalli), Euphorbia antiquorum und einer Agave (mit 10—15 F. hohem, im October blühendem Stengel) bestehen. Bei Narangabad erblickt man auf einem Berge zur Linken einen Tempel oder Makaduhe (Mahadeo), welcher weithin sichtbar ist, wenn nicht — was in dieser Jahreszeit oft der Fall ist — nebelige Dünste ihn verschleiern. Bei dem Dorfe Dirceh führt die Straße über die Ssone oder Sson, deren Bett hier ½ Meile breit, sehr sandig und auffallend weit im Verhältniß zu der geringen Menge Wassers ist, welches darin in mehreren Armen mit kaum bemerkbarem Gefälle der Ganga zuströmt. Ihre Ufer sind kahl und 6 bis 7 F. hoch; ihre Wasserfülle übertraf die des Tapti und Godaweri im December, und um die Hälfte die des Dschamna zu Agra im November. Die Ueberfahrt wird durch ein Fahrzeug (Kschatri — sonst der Name des Schiffshintertheils oder „Poop“ der Briten) vermittelt. In ihrem Bette wachsen der Zwerg-Behr (Zizyphus), die weit verbreitete Calotropis gigantea, Carex, Juncus und Cyperaceen.

Weiterhin liegt der volkreiche, von Lehmhütten umgebene Flecken Dschuanabad, wegen seiner engen und krummen, auf- und absteigenden Gassen und der Bauart der Häuser mehr einem Termitenbau als einer menschlichen Wohnstätte zu vergleichen, mit einem eigenthümlichen Thurme (Siwalla). Darauf gelangt man nach Pakrabad, Nobadbur am Nadihe oder Ladihe (d. h. Bach) Isbarhe, wo der Reis noch verwildert; endlich nach Dummeri und Saderäga, in dessen Nähe die zunehmende Zahl der Siwallen und der Ochsenknochen an den Niembäumen die Nähe des indischen Roms oder Mekka's verkündet.

Am 12. October erschien, nachdem ich eine Stunde unter hohen, schattigen Bäumen gereist war, über den wogenden Badschrafluren die Spitze des muhammedanischen Minarets, von welcher die Signalflagge des Dampfers wehte; und allmälig entfaltete sich die lange Häuserreihe des heiligen Benares am nördlichen Ufer der Ganga, deren tiefes Bett hier an 300 F. breit ist. Doch ihre trüben Wasserwogen stürzten nicht mehr mit heftigem Ungestüm wie zur Zeit des anhaltenden Regens landabwärts, son-

dern glitten ruhig, auf einen schmalen Strom beschränkt, an der Uferwand der Zebustadt hin. Der October ist nicht der Monat, wo man die indischen Flüsse gefüllt, und Benares nicht der Ort, wo man die Ganga in ihrer vollen Größe sieht; denn erst unterhalb empfängt sie die mächtigsten ihrer Zuflüsse, den Kosi und andere, vom schneebedeckten Hmali. In der trocknen Zeit gleicht hier der Strom der Elbe in ihrem unteren Laufe während des niedrigsten Standes derselben, und zahlreiche Sand- und Thonbänke verzögern die Fahrt des seicht gehenden Dampfbootes zwischen Calcutta und Allahabad zu dieser Zeit oft in dem Maße, daß der Reisende zu Lande dasselbe mit Leichtigkeit überholen kann. Die Umgebung der Stadt ist, soweit das Auge reicht, eine gleichförmige, baumarme Kulturebene, auf welcher üppige, mehr als mannshohe Dschoar- und Badschrasaaten mit Zuckerrohr-, grünen Indigo- und Reisfeldern abwechseln. Wunderbar ist in der That nach so langer Kultur die Fruchtbarkeit des Bodens, welche nur die Bewässerung, nicht der Dünger hervorruft; denn die Inder düngen nur narkotische Feldpflanzen, wie den Taback und Mohn. Den Hintergrund des Gemäldes bildet am südlichen Gesichtsbogen der niedrige Streif der blauen Sandsteinberge von Tschunar. Durch diese Ebene führt die Ganga ihre lehmfarbigen Fluthen in tiefem Bette unbeschattet dem größten Delta der Erde zu; denn vergebens sucht das Auge an ihren Ufern ein umsäumendes Gebüsch, welches den Weiden der nordischen, den Acazien (Acacia dealbata u. s. w.) und Myrtengewächsen (Eucalyptus, Calistemon, Melaleuca, Leptospermum) der neuholländischen Flußufer entspräche. Mit allen übrigen Strömen der südlichen Steppenzone der Alten Welt, wie mit dem Phrat, Nil und Scind, theilt der Fluß, nachdem er das Bergland verlassen, das gebüschlose Ufer.

Literarische Anzeigen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.) Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 26. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 28. Juni 1871.

Die geehrten Abonnenten, welche das Blatt **durch die Post** beziehen, werden darauf aufmerksam gemacht, daß das **Abonnement für das nächste Vierteljahr** (Juli bis September 1871) **ausdrücklich bei den Postanstalten erneuert werden muß**, da sonst die Zusendung der Zeitung durch die Post unterbleibt.

Für Diejenigen, welche unsrer Zeitung als Abonnenten nachträglich beizutreten wünschen, bemerken wir, daß Exemplare von den Jahrgängen 1852—1870, in gefälligen Umschlag geheftet, noch zu haben sind.

Halle, den 21. Juni 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Achter Artikel.

Nachdem der Reisende die Umgegend von Maracaibo westwärts bis an den Fuß des Gebirges botanisirend während einiger Monate durchwandert hatte, sah er sich leider genöthigt, von einer Uebersteigung der Sierra abzusehen. Wilde Indianer bewohnten das Bergland, welches zum Schneegebirge von St. Marta gehört, und so fehlte denn jedes Transportmittel nach dem eben genannten Küstenorte, den er sich in Folge dessen genöthigt sah wieder zur See über Maracaibo und Curaçao zu erreichen. Die Untersuchung der Vegetation dieses Gebirges beschäftigte ihn nichtsdestoweniger ein Jahr lang; um so mehr, da dieses wunderbare Bergland zu dem schon untersuchten Systeme der Küstenkette Venezuela's gehört und, wie es gegen Osten und Süden steil abfällt, die

Grenze des ewigen Schnee's als syenitischer Gebirgsstock überragt. Besonders rühmt er das anmuthige Thal Upar, welches den südlichen Fuß des Gebirges umsäumt, als ergibig für ihn. Nicht nur lieferte es ihm manche neue Art für seine „Flora Columbiae", sondern auch reichen Stoff für anatomisch-physiologische Untersuchungen aus den dichten Wäldern der Westabhänge, deren Fuß an die palmenreichen Thäler des Magdalena grenzt. Diese Wälder sind es, nebenbei bemerkt, auch, welche den europäischen Markt mit Brasilholz versorgen, dessen Mutterpflanze vom Reisenden auf Tafel 114 seiner eben genannten Flora abgebildet wurde.

Auf einer Reise von St. Marta nach Cartagena über Barranquilla besuchte er auch die warmen Quellen, die sogenannten Schlammvulkane von Turbaco und die ähnlichen der kürzlich ausgebrannten, aber im Meere versunkenen vulkanischen Insel Zambo, welche der Küste gegenüber lag. Ich hoffe, über diese Fahrt durch das Antillenmeer später etwas ausführlicher zu berichten.

An dem rechten Ufer des Magdalena setzte er dann mit drei im Valle de Upar eingekauften Maulthieren seine Reise nach Süden bis Bogotá fort. Leider hatte er sich in der miasmatischen Atmosphäre von Upar ein Fieber geholt, das ihn bis dahin nicht wieder verlassen hatte. Um sich davon zu befreien, suchte er eben die kühlere Luft des in 8000 F. Höhe gelegenen Ortes, der Residenz berühmter inländischer Botaniker, eines Caldas, Mutis, Cespedes, Matis und Triana's, welcher hier geboren ist. Pflanzen und Petrefacten sammelnd, erstere besonders studirend, traf er Triana in gleichen Gleisen, wurde mit ihm befreundet und begann alsbald mit demselben einen Prodromus der Flora Neugranáda's in Bogotá herauszugeben, welcher in Europa fortgesetzt werden sollte. Später führte jedoch jeder der beiden Botaniker das Unternehmen in seiner Art weiter, da sich Triana aus sprachlichen Rücksichten nicht entschloß, unserm Reisenden nach Deutschland zu folgen. So kam es denn, daß Karsten die „ausgewählten Arten der Columbischen Flor" seines später von den Wiener und Petersburger Museen angekauften Herbariums in zwei Foliobänden mit 200 Tafeln (Berlin, bei Dümmler, 1858 bis 1869) veröffentlichte. Der über Chinabäume handelnde Theil dieses Werkes wurde von C. R. Markham neben den Entdeckungen von Mutis über diese Gattung einer der wohlthätigsten Baumarten mit Zustimmung des Verlegers als eigene Schrift: The Cinchona Species of New Granada (London, 1867) mit sehr schönen Lithographien der medicinisch wichtigsten Arten herausgegeben. Dagegen konnte leider nicht die Herausgabe der schönblühenden Gewächse Venezuela's fortgesetzt werden. Denn kaum waren von diesem früher schon erwähnten Unternehmen zwei Lieferungen in der Decker'schen Verlagsbuchhandlung zu Berlin erschienen, so hatten sich der prächtigen Abbildungen auch sofort die belgischen Gartenjournale räuberisch bemächtigt, und sie bewirkten damit, daß die Kosten des Werkes nicht gedeckt wurden.

So kam es denn, daß Karsten mit Ruhe und Sorgfalt die Flora der Hochebenen von Bogotá, sowie der benachbarten Districte bis in die am westlichen Fuße belegenen Ebenen des Rio Meta durchforschen konnte. Gleichzeitig aber kam es ihm ebenso darauf an, die Lagerungsverhältnisse der tertiären und jüngeren Kreidegesteine, welche diesen ganzen Theil der Cordilleren bilden, auf Petrefacten zu durchsuchen. Nachdem er sich dieser beiden Aufgaben zu seiner Zufriedenheit entledigt, setzte er seine Reise weiter fort, und zwar zunächst durch das Quindiugebirge, dann durch die Thäler des Rio Cauca und Patia, so daß er endlich, von verschiedenen Stationen ost- und westwärts in die Gebirge eindringend, über Popayan nach Pasto gelangte. An diesen Orten fesselte ihn wieder das Studium ganz neuer Florengebiete ebenso, wie das der großartigen vulkanischen Erscheinungen, die sich hier zum ersten Male in noch thätigen Feuerbergen darboten. Ueber dieses Studium gingen abermals fast zwei Jahre hin. Was er hierdurch für Resultate erlangte, legte er später in einem Vortrage nieder, den er am 17. Januar 1857 zu Berlin im „Vereine für wissenschaftliche Vorträge" „über die Vulkane der Anden" zum Besten der von Lichtenstein und Raumer für die Berliner Volksbibliotheken in's Leben gerufenen Vorträge hielt. Ich hoffe auf diesen interessanten Vortrag speciell zurückzukommen. Hier möge nur kurz erwähnt werden, was als Hauptresultat aus den Untersuchungen hervorging. Es besteht darin, daß die ganze vulkanische Andenkette zur Zeit der tertiären Epoche bis zu ihrer jetzigen Höhe dem Meere entstieg, indem sie die im tertiären Meere schon vorhandenen, theils der Kreideformation angehörenden, theils aus plutonischen Felsarten bestehenden Inseln durchbrach, um sich, deren Gesteine metamorphosirend, bis zu mehr oder minder bedeutender Höhe emporzuthürmen. In Bezug auf die vulkanischen Erscheinungen selbst sprach sich Karsten dahin aus, daß die beständig andauernden oder von Zeit zu Zeit heftiger auftretenden Eruptionen der Krater von Tagewassern verursacht werden, die, in große Tiefen des glühenden Erdinnern eindringend, als überhitzte Wasserdämpfe wieder hervorströmen, die Wandungen der neu entstandenen Spaltenräume zersetzen und die gelockerten Massen als sogenannte vulkanische Asche mit hervortreiben, daß diese folglich nicht von verwesenden oder brennenden Kohlenflötzen herrühren, wie etwa die oben berührten sogenannten Vulkane von Turbaco und Zambo.

Wie aber hätte sich ein Botaniker von Karsten's Art auf diesen wunderbaren Hochebenen finden sollen, ohne sich der Chinabäume zu erinnern, denen schon ein Humboldt daselbst so viel Aufmerksamkeit widmete?

In der That hat Karsten diesen Zweig der Botanik so wesentlich gefördert, daß ich nicht anstehe, denselben als den Hauptbegründer unserer neuen Ansichten über dieses große literarische Thema zu betrachten. Karsten hatte das Studium der Chinarinden schon in Caqueza bei Bogotá begonnen, indem er dort ohne Weiteres sogleich tiefer, nämlich anatomisch-physiologisch auf die Zusammensetzung der Rinden einging. In Tuquerres aber beschäftigte ihn dieses Thema ganz besonders; um so mehr, als hier die Chinabäume zahlreich in den üppigen Urwäldern vorkommen, welche den Westabhang der Vulkane Cumbal und Chiles bedecken. Der Beobachter faßte die Resultate dieser Untersuchungen in einer eigenen Abhandlung zusammen, welche er im J. 1858 herausgab und „die medicinischen Chinarinden Neugranáda's" betitelte. Einer der competentesten Forscher über die Chinabäume, Dr. H. A. Weddell, welcher selbst an Ort und Stelle die Naturgeschichte derselben studirte, sagt in seiner soeben erschienenen Abhandlung „Uebersicht der Cinchonen" (deutsch von Prof. Flückiger in Bern) geradezu: „Karsten hat durch schöne Beobachtungen die Lücken ausgefüllt, welche noch in Betreff des nördlichen Gebietes von Neugranáda fühlbar waren", und zählt hierauf die Karsten-schen Arbeiten zu den wichtigsten Bereicherungen der Fachliteratur. Mit Recht. Denn Karsten war geradezu der Erste, welcher an Ort und Stelle mit dem Mikroskope zu Werke ging und so zu wichtigen Schlüssen gelangte. Er zeigte, daß nicht, wie bis dahin angenommen wurde, die spindelförmigen Bastzellen, sondern die parenchymatischen nicht verholzten Zellen des Rindengewebes den wohlthätigen Stoff erzeugen, den wir Chinin nennen; eine Thatsache, welche später durch J. Howard und Mac Ivor bestätigt wurde. Ebenso fand er „durch höchst merkwürdige Untersuchungen", wie sich Weddell ausdrückt, daß die Erzeugung dieses Stoffes von dem Klima abhängig ist, in welchem eine Chinaart wohnt, daß folglich der Chiningehalt einer und derselben Art in verschiedenen Lokalitäten nach Boden und Klima wechselt, obgleich höchst wahrscheinlich jede Art einen mittleren Gehalt an organischen Basen enthält. Dieser Gehalt scheint mit der Form der Bastzellen zu correspondiren, indem die dicksten und am vollständigsten verdickten Bastzellen gerade in den chininreichsten Rinden, nämlich in den rothen und gelben Chinarinden, auftreten. Auch lehrte Karsten die chininreichsten Rinden schon an einem äußerlichen Merkmale kennen, nämlich an dem Dasein von Grübchen in den Blättern; ein Merkmal freilich, dessen Beständigkeit Weddell neuerdings anzweifelt. Selbst die Kenntniß der Arten der Cinchonen wurde durch Karsten sehr bedeutend erweitert, indem er eine ganze Reihe neuer Arten und Formen den bisher bekannten zufügte: z. B. Cinchona bogotensis, heterocarpa, Moritziana, pedunculata, prismatostylis, Henleana, Trianae, corymbosa, Tucujensis, Barbacoensis u. s. w. Jedenfalls hatten sich bei diesen mühseligen Untersuchungen der alte Pharmazeut und der junge, strebsame Botaniker wie selten vereinigt, um das ihm von den durchreisten Ländern gebotene Material nach allen Richtungen aufzuklären. Schon diese Untersuchungen würden genügen, dem Beobachter ein dankbares Andenken in den Annalen der Wissenschaft zu sichern.

Er hatte jedoch auf dem von ihm jetzt eingeschlagenen Reisewege noch ungleich Strapaziöseres zu überstehen. Denn nachdem er seine Beobachtungen über die Chinabäume in Tuquerres abgeschlossen, setzte er seinen Weg südwärts über Quito bis Riobamba fort. Die zu beiden Seiten der Hochebene von Ibarra, Quito und Hambato gelegenen gigantischen Vulkanenkegel besuchend, fand er in deren Trachytschichten nicht selten Blöcke und Bänke der syenitischen und granitischen Gesteine eingeschlossen, wie sie noch heute die westliche Küstenkette und die östliche Cordillere von Neugranáda ebenso, wie die nördliche von Venezuela zusammensetzen. Bei Lactacunga hatte er Gelegenheit, einen sogenannten Wasserauswurf des Cotopaxi zu erleben. Dieser war aber in der That nichts Anderes, als das Wasser, das durch plötzliches Schmelzen des den Kegel umhüllenden Schneepanzers entstand und durch die Entstehung eines Spaltes dieser Kegelspitze abwärts von dem Krater ausfloß. Noch einmal kehrte er nach Tuquerres zurück, aber nur auf kurze Zeit. Er benutzte sie, um unter Anderem noch einen Gebirgsrücken am Abhange des Azufral zu besuchen, weil dessen trachytisches Gestein, das sich basaltisch in liegenden Säulen abgesondert hatte, von den dortigen Creolen für ein Inca-Gebäude gehalten und wegen vermeintlicher verborgener Schätze von denselben abgebaut wurde. Diesem Irrthum begegnete Karsten auch am Guanacas bei Inza, südostwärts von Popayan, ganz in gleicher Weise. Auch hier war man bemüht, auf Schätze zu graben; nur daß die ähnlich geformten Felsbildungen aus einem granitischen Trümmergestein zusammengesetzt waren. Ohne Zweifel hatten sich diese plastischen Bildungen dadurch erzeugt, daß neben den plutonischen Felsarten des Gebirgsrückens, über welchen der Guanacas-Paß führt, hoch sich aufthürmende Trachytmassen hervorbrachen. Anfangs das enge Felsenthal gänzlich anfüllend, wurden die granitischen Gesteine durch jene Trachytmassen derartig erhitzt, daß sie die Form liegender Säulen annahmen, deren zu Tage tretende Köpfe unter rechtem Winkel divergiren. Der damals sehr thätige Vulkan Puraçe bei Popayan hatte dem Reisenden auf dem Wege dahin ein charakteristisches, ergreifendes Bild vulkanischer Zerstörungswuth gegeben. Noch zehn Jahre vorher vollständig mit Pflanzenwuchs bekleidet, war jetzt, nach neu erfolgtem Durchbruch von Wasserdämpfen, seine Kuppe bis an die Waldgrenze abwärts über und über mit vulkanischer Asche be-

deckt. Diese hatte sich mit atmosphärischem Wasser zu einem Schlamme vereinigt und so allen Pflanzenwuchs derart begraben, daß der Blick, soweit er reichte, nur über eine vollständige Todtenwüste schweifte. Bei diesem schaurigen Anblicke fühlte sich der Reisende an den von Humboldt beschriebenen sogenannten Schlammausbruch des Chimboraço lebhaft erinnert. Auch hier mochte wohl Aehnliches stattgefunden haben, insofern sich atmosphärische Gewässer erst nachträglich mit dem vulkanischen Sande zu Schlamm gemengt haben werden.

Westlicher und nördlicher im Westen drang der Reisende nicht vor. Vielmehr kehrte er durch das Magdalenathal bis an die Berge Bogotá's zurück, sich lebhaft erfreuend an dem malerischen Wechsel begraster Fluren und bewaldeter Fluß- und Bachufer; ein Character, den alle ausgedehnteren tropischen Flußthäler, welche der Reisende kennen lernte, besitzen, und der ihnen das Gepräge eines großartigen englischen Parkes verleiht. Noch einmal hatte er die Gebirge von Bogotá zu erklimmen. Da jedoch bei dieser Rückkehr die günstigere Jahreszeit herrschte, so entschloß er sich, einen längeren Ausflug in die Ebenen des oberen Orinoko und seines Zuflusses, des Meta, zu unternehmen. Der Botaniker Triana begleitete ihn. Auch hier fand er denselben prachtvollen Thalcharacter wieder und bedauerte nur, daß diese Ebenen durch ihre sengende Gluth und ihr verderbliches Klima überhaupt dem Europäer ewig verschlossen bleiben werden. Die Gebirgsgegenden schwelgen in einem üppigen Waldschmucke, der sich an den Flüssen und Bächen in die Grasfluren der Ebene hineinzieht. Nur kleine Parzellen sind mittelst Feuer und Axt von der Kultur beleckt, welche auf diesem unermeßlichen Gebiete Nahrungsmittel baut. Waldcultur existirt gar nicht. In der Nähe der Städte wird der Wald schonungslos vernichtet, so daß später Bauholz und Holzkohlen aus immer ferneren Gegenden herbeigeführt werden müssen. Rücksichtslos werden die kostbarsten Farbhölzer, Chinabäume, sowie Harz- und Balsambäume ausgerottet; der schöpferischen Natur allein bleibt es überlassen, wie sie ihre schönen und oft so stolzen Baumformen vor gänzlichem Untergange rette.

Rasch stellte sich auch bei unserem Reisenden das Fieber in einem Gebiete wieder ein, das trotz seines Pflanzenreichthums wegen seiner endemischen Fieber allgemein gefürchtet ist. Dennoch verweilte er einen vollen Monat in dem Meta-Gebiete. Dann aber suchte er das schöne Thal des Magdalena wieder auf, und nachdem er das am jenseitigen Ufer gelegene Mariquita und die in dessen Nähe befindliche Silbergrube St. Anna kennen gelernt, nachdem er einige Wochen hindurch die dortige Flora studirt hatte, begab er sich auf dem Magdalena selbst hinab an die Küste, um in Sabanilla sich in die Heimat einzuschiffen.

Der Montblanc und das Chamounix-Thal.

Von Otto Ule.

5. Die Gipfelhöhen des Montblanc.

Erster Artikel.

Eine Montblanc-Besteigung gehört freilich nicht zu den Spaziergängen, die man einem Touristen empfehlen kann, der, dem Staube des Alltagslebens entflohen, sich einmal seine Füße vertreten und frische Bergluft athmen will. Sie erfordert einen geübten Bergsteiger, der mit den Schwierigkeiten und Gefahren der Gletscher- und Schneewelt der Alpen völlig vertraut ist, sich einer gesunden Lunge, eines sicheren Fußes und schwindelfreien Kopfes erfreut, der vor einer 20stündigen beschwerlichen Wanderung nicht zurückschreckt und sich weder durch das Donnergebrüll stürzender Eis- oder Stein-Lawinen, noch durch den Anblick grundloser Gletscherspalten einschüchtern läßt. Aber sie ist doch auch keineswegs ein so halsbrecherisches Unternehmen, als sie häufig dargestellt wird, und steht an Gefährlichkeit selbst hinter manchen Gletscherpartieen und Bergbesteigungen zurück, die von „Alpenführern" selbst Touristen empfohlen werden. Oft habe ich während meines Aufenthalts in Chamounix die Klage der Führer über die hohe Taxe für die Montblanc-Besteigung hören müssen. Diese Taxe beträgt bekanntlich 100 Frcs. für jeden Führer, und da für jeden einzelnen Reisenden, der den Montblanc besteigen will, 4 Führer vorgeschrieben sind, so kommt eine solche Besteigung mit allen Nebenkosten auf 5—600 Frcs. zu stehen. Die Führer behaupteten nun, daß dadurch viel unternehmungslustige Touristen von der Montblanc-Besteigung abgeschreckt, aber durch die niedrigen Taxen andrer Besteigungen, wie des Monte Rosa, des Matterhorns, des Col du Géant, die nur 80 Frcs. betragen, und für die überdies nur zwei Führer gefordert werden, zu Unternehmungen verleitet würden, die sie um dieser niedrigen Taxe willen für ungefährlicher hielten, und denen sie doch oft viel weniger gewachsen wären, so daß sie die Führer dadurch oft in die größte Lebensgefahr brächten. Einer der namhaftesten Montblanc-Führer erbot sich wiederholt, mich ganz allein auf den gefürchteten Riesengipfel führen zu wollen, nur um das Vorurtheil von den außerordentlichen Schwierigkeiten dieser Besteigung zu erschüttern. Was besonders dazu beiträgt, das Gefährliche dieser Besteigung zu vermindern, ist die Vortrefflichkeit der Führer selbst, die als die gebildetsten und zuverlässigsten aller Gebirgsführer der Welt bezeichnet werden können. Natürlich darf man ein

solches Wagniß nur beim günstigsten Wetter unternehmen, und kein Führer wird sich selbst beim heitersten Himmel dazu bewegen lassen, wenn ein ungünstiger Wind weht, oder wenn gar der Montblanc „seine Pfeife raucht", wie man sich ausdrückt, d. h. wenn um seinen Gipfel Stürme tosen, die den Schnee aufwühlen und in gewaltigen Wolken emporwirbeln. Immerhin bleiben auch im besten Falle ausdauernde Kraft und schwindelfreier Kopf unerläßliche Bedingungen.

Da die wenigsten Leser geneigt sein werden, sich selbst in jene geheiligten Höhen zu begeben, so will ich es versuchen, sie im Geiste dahin zu führen um sie mit ihrer Natur, wie mit ihren Schrecknissen und Gefahren näher bekannt zu machen.

Der gewöhnliche Weg, den der Montblanc-Besteiger jetzt von Chamounix aus einzuschlagen pflegt, beginnt bei dem Weiler Tissours unterhalb Chamounix am linken Ufer der Arve, am rechten Ufer des vom Pelerin-Gletscher herabrauschenden wilden Bergbaches Favrans. Er führt zunächst an den Abhängen der Aiguille du midi empor durch den Wald von Pelerins, dessen Boden ein wildes Meer gewaltiger Felsblöcke bedeckt, die offenbar die Ueberreste einer uralten Moräne sind. Hat man mit einiger Mühe diese Blöcke überklettert, so nähert man sich dem rauschenden breiten Waldbach Favrans, der auf einer ziemlich kunstlosen Brücke darüber gelegter dünner Kiefernstämme überschritten wird, da wo ein kleiner Nebenbach, der Ravin Blanche, fast 60 Fuß hoch in senkrechtem Gusse seine Wasser staubartig in den Strom stürzt. Bei dieser anmuthigen Cascade von Dard hört der Fußpfad auf. Immer vernehmlicher wird jetzt das unheimliche Murmeln der Wasser des noch durch die Waldung verdeckten Gletschers von Bossons; immer steiler und rauher werden die Abhänge, über die man endlich nach zweistündiger Wanderung die letzte menschliche Wohnung auf diesem Wege, die Sennhütte von Paraz, erreicht, malerisch in einer Waldlichtung gelegen, von duftenden Matten umgeben, deren herrlicher Grasteppich von dunkelblauen Gentianen und hellen Vergißmeinnicht durchwirkt ist. Hier ist die Grenze der mattenreichen Bergregion, hier scheidet der Wandrer von dem frischen und fröhlichen Leben, von dem Lied der Lerchen und Finken, der Drosseln und Felsenamseln. Ein kolossaler Felsblock muß nun erklommen werden, der den Namen des Pierre pointu trägt und von seiner Höhe einen entzückenden Blick in das Chamounixthal und auf den schneebedeckten Brevent drüben und den gletscherreichen Buet dahinter bietet. Immer lichter wird der Wald, immer schwächer der Schutz gegen die brennenden Sonnenstrahlen; an die Stelle der grünen Matten tritt der Purpurteppich der Alpenrosen, durchwirkt von den buntfarbigen, reizenden Kindern der Alpenflor. Bald schwinden die Bäume bis auf



Zerac's des Glacier du Géant.

einzelne trotzige Zirbelkiefern; die Sträucher verkümmern zu niedrigem Gebüsch, selbst die Alpenkräuter schrumpfen zu zollhohen dichten Rasen zusammen. Endlich schwindet auch diese letzte liebliche Blüthenwelt, und der Wandrer steht vor einer öden, pflanzenlosen Stein- und Geröllhalde. Sie muß erklommen werden trotz der glühend niederschießenden Strahlen der Mittagssonne. Plötzlich weht dem Wandrer eine kühle Luft entgegen; sie verkündet die Nähe der gefürchteten Gletscherwelt. Ein gewaltiger Granitblock ladet zur letzten Ruhe vor dem Betreten dieser Eiswüste ein; er bezeichnet die Grenze zwischen der Alpen- und Schneeregion. Es ist der Leiterstein (Pierre à l'échelle), so genannt, weil in einer höhlenartigen Vertiefung desselben von den Führern die zur Ueberschreitung des Gletschers unentbehrlichen Leitern aufbewahrt werden.

Noch einmal labt sich das Auge des Wandrers an der herrlichen Aussicht dieser hohen Felsenwarte, die weit hinaus reicht bis zum Jura und zum Genfersee. Noch einmal weilt es mit Entzücken auf dem verlassenen lieblichen Thale mit seinen Dörfern und Weilern, seinen Wiesen und Bächen, auf den waldigen Berghängen und duftigen Alpentriften, den Stätten bunten, regsamen Lebens. Dann wendet es sich südwärts hinüber zur ernsten Welt des Schreckens, der Welt der starren Gletscher und schweigsamen Schneefelder, die, so weit der Blick reicht, als ein weißes Leichentuch gleichmäßig sich ausbreiten bis zum Gipfel des Riesenberges. Drohend schaut von der einen Seite der Bossonsgletscher, von der andern der Gletscher von Pelerins herab, als wollten sie in eisiger Umarmung den Felsenkamm des Leitersteins erdrücken. Diese eisige Welt muß jetzt betreten werden, und je näher man ihr kommt, desto deutlicher und abmahnender treten ihre Schrecken entgegen. Hochaufgethürmt liegen hier Eisblöcke durcheinander, riesengroß, bald Würfeln, bald Säulen, bald gewaltigen Platten gleich, die den Pfad versperren oder doch nur schaurige Pforten freilassen, durch die sich der Wandrer, von Verderben bedroht, hindurchzuwinden hat. Das sind die gefürchteten Serac's, wie sie die Führer nennen. Sie erinnern an die Felsgruppirungen, die man bisweilen in den Sandsteingebirgen der Sächsischen Schweiz und der Aderbacher Felsen oder in dem Felsenmeer des Odenwaldes trifft, nur hier in colossalem Maßstabe und von grünlich schimmerndem Eise ausgeführt. Weiterhin erblickt man Eisbrücken, von den tafelartigen Trümmern einer Gletscherlawine gebildet, die sich über eine furchtbare Tiefe spannen, bedenkliche Uebergänge, die unter dem Fuße des Wandrers zusammenzubrechen drohen. Dort gähnen die schrecklichen Gletscherspalten selbst, unabsehbare Abgründe, viel zu breit, als daß der kühnste Sprung sie zu überwinden vermöchte. Ueberall Eisklippen und Abgründe und scharfe Eiskämme, und durch dieses Eislabyrinth führt der schwindelnde Weg. Man staunt, man zweifelt und fragt sich, wie es möglich sei, den Kampf mit dieser Schreckenswelt zu bestehen. Noch hatte man wenigstens an die Festigkeit und Unbeweglichkeit dieser starren Eiswelt geglaubt; ein gewaltiger Donnerschlag vernichtet auch diesen Glauben. Es ist eine Schlaglawine, die diesen Donner veranlaßt. Ungeheure Eis- und Schneemassen haben sich hoch oben von der Felsenstirn der Aiguille du midi abgelöst und sind auf den oberen Theil des Bossonsgletschers niedergestürzt. Mit unwiderstehlicher Gewalt wird Alles mit fortgerissen, was dieser stürzenden Masse in den Weg kommt, Eis- und Felsblöcke. Der Gletscher selbst berstet, und in hohen Bogen, wie die Bruchstücke zerspringender Bomben, sprühen die zerschmetterten Eismassen empor. Ein wildes Heer prasselnder und donnernder Fels- und Eisstücke, von Nebelwolken aufgewühlten Schnee's begleitet, tobt weithin der Gletscher hinab, und wehe dem Wandrer, der diesem wilden Heer in den Weg kommt!

Nicht ohne innere Bewegung betritt man einen solchen Gletscher; man zögert, den festen Boden zu verlassen und das unsichere tückische Element zu betreten. Aber schon nach der ersten Stunde hat sich das Auge an die Abgründe gewöhnt, bebt das Herz des Wandrers nicht mehr vor den tausend Gefahren, die ihn rings umdrohen. Der Bossonsgletscher gehört keineswegs zu den steilsten Gletschern, aber seine furchtbare Zerklüftung macht seine Ueberschreitung überaus mühevoll. Durch das Gletscherseil mit einander verbunden, um vor dem plötzlichen Sturz in trügerisch verdeckte Spalten gesichert zu sein, ziehen die Wandrer in langer Reihe ihren wegen der Umgehung gefährlicher Klippen und Spalten in beständigem Zickzack verlaufenden Weg. Ernst und schweigsam ist der Zug, denn jeder Schritt erfordert Aufmerksamkeit. Endlich scheint das Ziel erreicht, eine einsame Felseninsel, die sich mitten aus den Wogen des Eismeeres erhebt und auf einem flachen Vorsprunge die dürftige Bretterhütte trägt, die zum Nachtquartier dienen soll. Aber noch ist ein ernstes Hinderniß zu überwinden, eine gewaltige Brustwehr von Eis- und Felsentrümmern, welche hier die zusammenstoßenden Gletscher von Bossons und von Tacconay am Fuße der Felseninsel aufgestaut haben. Ein steiler Eisabhang muß erklommen werden. Handbreite Stufen werden mit Axt und Beil in die Eiswand eingegraben, und das Seil muß helfen, den minder geschickten Wandrer emporzuziehen. Ist die schmale First dieser Eismauer erklettert, so öffnen sich jenseits grauenvolle Tiefen. In kühnem Sprunge wird der erste, dann ein zweiter und ein dritter und vierter Schlund überwunden; da klafft ein Abgrund von so gewaltiger Breite, daß kein Sprung mehr hinüberträgt. Die Gletscherleiter muß jetzt ihren Dienst thun; über die schaurige Tiefe hinweg wird sie auf das schlüpfrige Eis gelegt, und am Seil gehalten, auf den Knieen kriechend, fest in die Sprossen der Leiter

greifend, gelangt ein Wandrer nach dem andern über den unheimlichen Schlund. Ein Trümmerhaufe wankender Felsblöcke bietet das letzte Hinderniß; auch dieser Wall wird erklommen, und der Wandrer steht nun vor der ersehnten Hütte, die ihm zum nächtlichen Obdach bestimmt ist. Die erste Tageswanderung, die etwa 10 Stunden in Anspruch nahm, ist beendet, und mit Entzücken überläßt sich der ermüdete Montblanc-Besteiger der kurzen Ruhe, die ihm neue Kräfte für die furchtbaren Anstrengungen des nächsten entscheidenden Kampftages bringen soll.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Sechster Artikel.

Benares, 380 engl. Meilen von Calcutta, 136 von Patna und hoch über dem Bette der Ganga gelegen, bildet eine mehr oder minder zusammenhängende, wohl 1½ Stunden lange Häusermasse in Gestalt eines Halbmondes, über welche das schlanke Minaret und die Mahnmanda, beide aus feinkörnigem, rothem Tschunarsandsteine erbaut, hervorragen. Zur Seite der Ghaut (Landungsplätze, Steintreppen für Badende) gelangt man durch mehrere enge, an beiden Seiten mit Götterbildern überladene, steile Gassen zur Höhe der Fläche, auf welcher die Stadt erbaut ist. Sie bildet ein buntes Gemisch ohne Ordnung zusammengestellter Häuser, welches im Mittelpunkte aus oft mehrstöckigen schönen Ziegelgebäuden, weiterhin aus Gartenhäusern, mit hohen Mauern umgeben, am weitesten nach außen aus ärmlichen, zerstreut liegenden Lehmhütten besteht. Die krummen, engen, unebenen, meist ungepflasterten und deshalb in der Regenzeit schmutzigen, in der trockenen staubigen Gassen, welche kaum breit genug für Lastthiere sind, trifft nur eine kurze Zeit des Tages die Sonne. Ueberall hemmen heilige Stiere, meist schwarz und weiß, doch auch andersfarbig und an dem ringförmigen Brandzeichen der Hinterschenkel kenntlich, den Verkehr und machen, trotz ihrer Gutmüthigkeit, für den Europäer zuweilen den Gebrauch des Stockes nöthig. Zum Glück darf er sich dessen zu seiner Sicherheit, ohne große Gefahr zu laufen, bedienen, da eine Abtheilung Artillerie und die Moslem, welche hierin gleiches Interesse mit den Christen haben, die Hindu in Furcht erhalten. Niemanden aber belästigt der heilige Zebu mehr als die Hindu-Handelsleute, deren Waare den Appetit des gehörnten Heiligen reizt. Es ist eine nicht seltene Erscheinung, den Stier die Unachtsamkeit eines Handelsmannes benutzen und sich in den Besitz eines Mehlsackes setzen zu sehen, welchen er zu Boden zieht, ehe der Eigenthümer, von seinen Nachbarn aufmerksam gemacht, herbeieilen kann. Mit Schreckmitteln aller Art versucht er dann das Thier zu verscheuchen, was ihm, zumal wenn es Hunger hat, nur mit vieler Mühe gelingt, da die Verletzung desselben ihm verboten und eine der größten Sünden ist, deren sich ein Hindu schuldig machen kann. Die Häuser im Mittelpunkte der Stadt sind meist einstöckig und roth bemalt, finster in ihrem Inneren, haben wenige, kleine und hochliegende Fensteröffnungen oder an deren Stelle, der Regelmäßigkeit wegen, solche gemalt. Ihr erster Stock bildet zuweilen einen Vorbau wie an altdeutschen Häusern, doch ohne die Stützsäulen wie bei den „Lauben" der schlesischen und anderer Gebirgsstädte. In einiger Entfernung vom Mittelpunkte der Stadt und von der Ganga liegen die Gartenhäuser, welche nach asiatischem Brauche mit hoher Mauer umgeben sind. In ihren Gärten erblickt man Tamarinden, Guaven (Psidium pyriferum), Kahit oder Gahit (Ferronia elephantum; Elephantenapfel) und selbst einige Kokospalmen, nebst denen zu Tschunar die letzten landeinwärts, welche zwar eine beträchtliche Höhe erreichen, aber keine genießbaren Früchte erzeugen. An diese Gartenstadt schließen sich unzählige Lehmhütten der Aermeren, dorfähnlich vereint, welche einen bedeutenden Raum einnehmen.

Es ist schwer, Genaueres über die Zahl der Menschen, welche in dieser Häusermasse leben, festzustellen, da einerseits Hindu wie Moslem jeder Zählung, die sie als unglücksbedeutend ansehen, abgeneigt sind, andrerseits die Volksmenge sich nicht gleich bleibt. Die Einwohnerzahl, welche man noch im J. 1803 auf 600,000 schätzte, dürfte jetzt mit Ausschluß der Pilger nur 200,000 betragen und mit Einschluß derselben zuweilen auf 3—400,000 anwachsen, wenn die Gläubigen aus allen Gegenden zu den Festen herbeiströmen, welche zur Zeit des Vollmondes, hauptsächlich aber während des Monats Katik (Kartika der Bengalen), d. h. in der letzten Hälfte des Januar stattfinden. Doch scheint die Lust, zu wallfahrten, unter den Hindu von Jahr zu Jahr merklich abzunehmen; denn während meines Aufenthaltes, welcher in die Zeit des Ram Lila (Rama's oder Lama's Spiel) fiel, war die Volksmenge um Vieles geringer, als im vergangenen Jahre zu derselben Zeit; wogegen in frühren Jahren die Zahl der täglich eintreffenden Pilger oft 1000 betrug. Sehr häufig wendet man bei der Schätzung der Einwohnerzahl asiatischer Städte die räumliche Ausdehnung derselben in gleichem Verhältnisse wie bei den europäischen als Maßstab der Beurtheilung an. Man berücksichtigt dabei aber weder die Größe der Häuser, die Menge der Insassen noch die eigenthümliche, meist weitläufige Bauart und die dazwischen liegenden Gärten. Im Allgemeinen läßt sich sicher annehmen, daß Städte des westlichen Asiens und Hindostans, welche in Größe europäischen gleichkommen, nur halb so viel Einwohner als letzte enthalten. Gewöhnlich nimmt man gedrängtes Zusammenleben in den Städten jener Länder an; es ist aber in Wirklichkeit nur Ausnahme, wenn die Kalinga oder „Klingmen" zu Singapure, diese temporären Auswanderer des nördlichen Koromandel, massenweis ein Zimmer miethen, um die Nacht darin zuzubringen, oder wenn sie gleich den Lazaroni Neapels die Vorhallen der Häuser als Lagerstätte wählen. Noch mehr als die Bevölkerung der indischen Städte überschätzt man die der westasiatischen, indem man die Abgeneigtheit der Orientalen, Miether aufzunehmen, so-

wie den weiten Hofraum unberücksichtigt läßt, der nur wenigen Behausungen fehlt. Wenn nun Benares 12—16,000 Häuser zählt und einen fast zweimal größeren Raum als Breslau einnimmt, so würde demnach seine Einwohnerzahl kaum 200,000 übersteigen.

Verlassen wir die Mitte der Stadt, wo, besonders zur Zeit der Feste, das Gedränge der Fakir, welche nichts als ihr Leben besitzen, der heiligen Stiere und Affen, der Musikanten, Elephanten u. s. w. den Durchgang erschwert, und wenden wir uns aus der Masse der „Pucka" (Steinhäuser), „Kucha" (Holzhäuser) und Lehmhütten nach der oberhalb gelegenen Vorstadt, so erblicken wir die Kirche der Baptisten und darauf Sigra mit seiner protestantischen Kirche und anderen Gebäuden der Europäer. Hier ist der Sitz der Mission der bischöflichen Kirche von England, welche im J. 1846 die hiesige Kirche nebst Wohnungen für Missionäre und Katecheten, Schulen und andere Gebäude errichtete. Die Missionäre, zum größten Theile Deutsche, theils in Benares, theils in den Nachbarstädten wirkend, waren während meines Besuches zu einer Synode versammelt. Bei einer solchen, für die Theilnehmer festlichen Zusammenkunft stattete Ida Pfeifer auf ihrer Durchreise den Missionären einen Besuch ab; sie gab dann späterhin — wie man glaubt, da ihrer Eitelkeit nicht geschmeichelt worden war — eine Schilderung der Lebensweise unter den protestantischen Missionären, welche sich mit der Wahrheit nicht verträgt. Die Ansprüche, welche in Hindostan an einem Missionär gemacht werden, sind nicht gering; denn er muß mehrere einheimische Sprachen bis zur Vollkommenheit sprechen und sophistisch genug sein, um die rationalistischen Widerlegungen der Pandit (der gelehrtesten Braminen) widerlegen zu können. Jene Reisende findet es zweckmäßiger, wenn die Missionäre inländische Weiber nähmen; sie bedenkt dabei aber nicht, daß die Frauen der Missionäre fast sämmtlich das Amt der Lehrerinnen für das weibliche Geschlecht übernehmen, wozu sich gegenwärtig einheimische durchaus nicht eignen würden. Die Regierung begünstigt übrigens die Missionen durchaus nicht, sondern läßt dem Landesgesetze seine volle Geltung. Trotzdem mehrt sich die Zahl der Christen, da der Werth der christlichen Moral überall Anerkennung findet, obschon das Dogma, welches die Inder, wie sie sagen, beleidigt, und der eingewurzelte Kastengeist große Hindernisse sind. Mag man übrigens Christ, Muhammedaner oder Foïst sein, so muß man — so lange man noch den Glauben an die heiligen Rechte und die edle Bestimmung des Menschen bewahrt — jene Bestrebungen billigen, welche an die Stelle des empörenden, jedes menschliche Gefühl und den physischen wie psychischen Aufschwung unterdrückenden Kastenwesens, an die Stelle jener geheiligten Wittwenmorde, wahnsinnigen Büßungen und Selbstquälereien aller Art — das Christenthum und die mit ihm verbundenen Segnungen setzen wollen. Wer in der That glauben kann, daß den Indern damit kein Dienst geschehe, der reise selbst in Hindostan oder lese Buchanan's Christian researches, worin die schauderhaften Scenen des Götzendienstes in der Dschagganahtpagode geschildert sind.

Der Gottesdienst wird zu Benares, wo die Gemeinde bei meinem Besuche 300 Hindu zählte, in der Provinzialsprache, dem Hindi, gehalten. Die Missionäre besitzen in der Mitte der Stadt einen bedeckten Eckplatz, wo sie zu Zeiten die neue Lehre predigen und Gelegenheit haben, die Spitzfindigkeiten ihrer Gegner und die Theilnahme der Moslem kennen zu lernen. In der Mitte liegt auch die Schule, welche zwar in gewisser Verbindung mit der Mission steht, den Unterricht in der christlichen Religion jedoch nicht zur Hauptaufgabe macht. Als ich sie besuchte, war in Folge des Ram Lila von den 400 Schülern nur ein Drittheil anwesend. In einem großen Hallengebäude saßen die Schüler nach morgenländischer Sitte mit verschränkten Beinen auf dem Flure, nach Alter, Sprache und Lehrfach in verschiedenen Räumen. In einem der Zimmer, dessen Wände mit Karten zoologischen und geographischen Inhalts behängt waren, fand englischer Vortrag statt; hier saßen Hindu und Moslem reifen Alters um einen langen Tisch und folgten gespannt dem Vortrage, welcher das Christenthum betraf und von ihnen öfters durch Entgegnungen, oder um Erklärung zu erlangen, unterbrochen wurde. Trotz der Hinweisungen auf die Mängel ihrer Religion lassen sie sich von dem Besuche der Anstalt nicht abhalten. Es sind zwar einige Fälle vorgekommen, wo der Besuch die Bekehrung und diese das Außenbleiben vieler Hindu zur Folge hatte; die meisten der Ausgebliebenen kehrten jedoch bald zurück.

Ein ehrenvolles Zeugniß für die Bestrebungen der Regierung gibt ferner der im J. 1852 vollendete, vom Major Kittoe geleitete Bau des New College unfern Benares, dessen Kosten an 80,000 Thlr. betrugen. Es ist dem Klima entsprechend und wie alle Steinbauten der Nähe aus Tschunarsandstein errichtet, enthält das Bild der Königin Victoria in buntem Glase und wird von einem Garten umgeben, dessen nicht geringe Zierde ein Springbrunnen ist, welcher das Wasser in den feinsten Regen zertheilt. In einem kleinen Kanale, bestimmt zur Aufnahme von Wasserpflanzen, zog man die prächtige Nilumbo, welche von dem nahen Tschunar, wo sie indeß nicht wild wächst, gebracht wurde. Ihre ganze Erscheinung, vor allen die Kleinheit der eben reifen, zu Halsketten u. dgl. benutzten Früchte, ließ erkennen, daß ihr das hiesige Klima nicht zusagt. Die im halbreifen Zustande weichen Früchte werden zwar genossen, ihr Werth ist aber zu gering, um, wie manche schlecht Unterrichtete glauben, die Veranlassung zur Verehrung der Pflanze gegeben zu haben; sie wird übrigens weder in Indien noch in Afrika verehrt. M. Kittoe, welcher mit der Ausgrabung der buddhistischen Ueberreste in dem 5 bis 6 englische Meilen fernen Saranaht und mit Ausarbeitung eines Werkes über dieselben beschäftigt war, wobei er mehrere der gelehrtesten Pandit zur Entzifferung der zahlreichen Inschriften zu Hülfe zog, hatte den größten Theil von dem, was er gefunden, in diesem Garten aufgestellt.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 27. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 5. Juli 1871.

Der Montblanc und das Chamounix-Thal.

Von Otto Ule.

5. Die Gipfelhöhen des Montblanc.

Zweiter Artikel.

Das Felsenriff, welches die Hütte trägt, die den Montblanc-Besteigern das einzige Obdach auf ihrer langen und beschwerlichen Wanderung bietet, führt den Namen der „Grands Mulets“. Es erhebt sich in seinem niedrigsten Ausläufer 3050 Meter (9700 rh. F.), in seinem höchsten 3470 Meter (11,000 rh. F.) über dem Meere. Inselgleich ragt es aus der öden Eiswüste empor; zu seinen Füßen gleiten die starren Wogen der Gletscher von Bossons und von Taeconnay hin; ringsum schauen eisumpanzerte Gipfel, mit verderbendrohenden Schneelasten bedeckte Berge hernieder, im Südosten das Mittagshorn, im Süden die gefürchteten Monts Maudits und die Rochers Rouges, im Südwesten die Lawinenberge des Dôme du Gouté und im Westen die schneereiche Aiguille de Gouté. Keine Insel des weiten Oceans kann von dem Seefahrer nach wochen- und monatelanger Fahrt mit solchem Jubel begrüßt werden, als dieses einsame, nackte Felsenriff nach 6stündiger Gletscherwanderung von dem Montblancbesteiger. Und doch ist es nur eine kleine, armselige Hütte, die zur Einkehr ladet. Zwanzig Fuß lang, sieben Fuß breit und ebenso hoch, ist sie nur aus schwachem Bretterwerk aufgeführt, das an mancher Stelle dem eisigen Winde dieser Höhen den Durchzug gestattet. Ein kleines Fensterchen erhellt den engen, niedrigen Raum, und ein kleiner eiserner Ofen, der zugleich zum Kochheerd dient, verbreitet eine spärliche Wärme. Das ganze Mo-

biliar besteht aus einem Tische und zwei Bänken, aus rohen Brettern zusammengefügt, die mit langen Nägeln auf schwachen, rohen Fichtenstämmen befestigt sind.

Eine ernste Stimmung bemächtigt sich des Wandrers in dieser Einsamkeit. Er wähnt sich von allem Leben verlassen; es geht ihm wie dem Polarfahrer, der mitten im Eismeer eine öde Insel betritt und nur nackte Felsen zu schauen meint. Aber das Leben fehlt hier so wenig wie dort. Zwischen den senkrechten Schichten des protogynartigen Gesteins, das diesen Felsen bildet, ist durch Verwitterung des Gesteins ein Erdreich entstanden, in welchem Pflanzen Nahrung und Schutz finden. Nicht weniger als 24 Arten von Blüthenpflanzen hat man hier bereits gesammelt. Da lachen freundlich die sattrothen Blüthen der Zwergsilene (Silene acaulis), da leuchten die kleinen weißen Blüthen zweier primelartiger Pflanzen, Androsace helvetica und pubescens. Da schmücken mit ihren moosartigen Rasen verschiedene Steinbrecharten (Saxifraga bryoides, muscoides, groenlandica, oppositifolia) den Fels. Da blühen Draba fladnizensis und frigida, Cardamine bellidifolia und resedifolia, Potentilla frigida, Phyteuma hemisphaericum, Pyrethrum alpinum, Erigeron uniflorum und selbst noch die lieblich blaue Gentiana verna. Auch an Gräsern fehlt es nicht ganz. Luzula spicata, Festuca Halleri, Poa laxa, caesia und alpina, var. vivipara, Trisetum subspicatum, Agrostis rupestris und Carex nigra sprossen lustig in den Spalten der Felsen, wenn auch unfähig, ein grünes Rasenkleid zu weben. Zu diesen Blüthenpflanzen kommen noch 26 Moose, 2 Lebermoose und 28 Flechten, so daß nicht weniger als 80 Kinder der Flora diese scheinbar von aller Vegetation entblößten Felsen beleben.

Arm freilich bleibt immer diese Pflanzenwelt der Grands Mulets, und sie hält nicht einmal den Vergleich aus mit den am weitesten vorgeschobenen, als die rauhesten und unwirthlichsten verschrieenen Polarländern. Spitzbergen, dieses Schreckensland, zählt noch 245 Pflanzenarten und darunter nicht weniger als 93 Blüthenpflanzen, selbst solche, die wir noch auf unsern Ebenen und in unsern Wäldern kennen, wie Chrysosplenium alternifolium, Empetrum nigrum, Saxifraga Hirculus, Cardamine pratensis. Selbst ähnliche Höhen der Alpen sind reicher an Pflanzen als die Felsen der Grands Mulets. Wir wollen gar nicht von dem zwar inmitten eines eis- und schneebedeckten Felsenamphitheaters gelegenen Pflanzen-Inselchen des „Jardin“ reden, da seine Höhe über dem Meere nur 2756 Meter (8760 rh. F.) beträgt. Dieser kleine Alpengarten wird freilich von nicht weniger als 128 Pflanzenarten und darunter 87 Blüthenpflanzen geschmückt. Wir wollen über die Grenze des ewigen Schnee's hinaufgehen, zu jenem Gneißfelsen auf dem Südabhange des Monterosa, auf dem in 3158 Meter (10,040 rh. F.) Höhe die Vincent-Hütte steht. Hier sammelten die Gebrüder Schlagintweit im J. 1856 noch 47 Blüthenpflanzen, also mehr als doppelt so viel, als sich auf den Grands Mulets finden. Nur ein Fleck der Alpen scheint noch ärmer zu sein, als der Grands Mulets-Fels, die kleine schneefreie, rings von ungeheuren Gletschern umschlossene Felseninsel auf der Höhe des Theodulpasses, auf der jetzt die von Dollfuß erbaute, theils als meteorologische Warte, theils als gastliche Herberge dienende Steinhütte steht. Hier in einer Höhe von 3350 Meter (10,650 rh. F.) sind bisher erst 13 Blüthenpflanzen gefunden worden.

Oeder, lebensärmer also, als die gefürchtete Polarwelt, ist diese Stätte hoch über der Grenze ewigen Schnee's, schweigsamer selbst, wie jene in der unheimlichen Polarnacht. Keine Gemse versteigt sich mehr in diese Höhen, kein Vogel, selbst kein Geier und keine Alpenkrähe schwebt über diesen Eisflächen. Nur eine kleine graue Schneemaus (Arvicola nivalis) führt ihr stilles Leben in diesen Felsen. Kein Insekt flattert oder summt hier; nur einige Räderthierchen und andere mikroskopische Wesen beleben die Moose und Flechten dieser Höhen.

Diese Armuth des Lebens kann uns freilich nicht in Verwunderung setzen, wenn wir das Klima erwägen, das hier herrscht, und das dem Polarklima an Rauhheit wahrscheinlich wenig nachgibt, dem Leben aber noch ungüstiger ist, da der monatelange Sommertag mit seinem zauberisch lebenerweckenden Lichte fehlt. Es dürfte nur wenige Sommertage auf diesen Grands Mulets geben, an denen sich die Temperatur zur Nachtzeit über dem Gefrierpunkt behauptet. Dr. Pitschner fand sie am 31. Juli 1859 Abends — 0°,9 C., Tyndall und Frankland fanden sie in der Nacht vom 21. zum 22. August desselben Jahres in ihrem in der Nähe der Grands Mulets errichteten Zelte — 20°,5 C., außerhalb des Zeltes sogar — 25°,5 C.

Je ärmer und düsterer das Leben auf dieser Felsenzinne, um so entzückender ist der Blick in die Tiefe, auf die grüne Landschaft mit den zahlreichen Städten und Dörfern und Weilern bis über das ferne Genf hinaus und seinen blauen See, auf die Felder im Thal und die Matten und Wälder der Abhänge, auf die Gletscherarme, die wie breite Silberbänder durch das frische Grün der Alpentriften sich hinabziehen bis in die Wälder des Thales. Nicht minder entzückend von solchen Höhen ist der Blick auf die Wolkengebilde, die sich den Gletschern entwinden und, von den Strahlen der untergehenden Sonne farbig gemalt, sich wälzen und gestalten und allmälig niedersinken und Spalten öffnen oder in Wolkeninseln zerreißen, zwischen denen die Gletscher und die Alpenweiden wie aus einer fremden Welt heraufschauen.

Dem Donner der Lawinengewitter, der während der Nacht stundenlang über die Schneefelder und Gletscher hinrollte und den Schlummer der ermüdeten Wandrer störte, ist eine feierliche Stille gefolgt. Mitternacht ist

vorüber. Da mahnen die Führer bereits zum Aufbruch; denn es ist ein langes und mühevolles Tagewerk, das bevorsteht. Beim Schein der Laternen wird die Gletscherwanderung angetreten. Die Aussicht auf einen vielleicht 20stündigen Aufenthalt in der blendenden Schneeregion macht einige wichtige Vorsichtsmaßregeln nöthig. Das Gesicht wird in eine Leinwandlarve gehüllt, die Augen werden durch einen grünen Schleier oder eine blaue Schneebrille geschützt. Ohne diesen Schutz würde man Gefahr laufen, mit aufgesprungenem, blutrünstigem Gesicht, von dem sich die Haut völlig abschält, zurückzukehren, oder gar von der nicht bloß lästigen, sondern auch überaus schmerzhaften Schneeblindheit befallen zu werden. Es sind jedenfalls nicht bloß die von den blendenden Schneeflächen zurückgeworfenen Sonnenstrahlen, sondern es ist wohl mehr noch die außerordentliche Trockenheit der Luft, welche diese Krankheit hervorruft, die zwar in der Regel ohne Nachtheile verläuft, aber in einzelnen Fällen auch mit der Zerstörung des Auges endet, jedenfalls, wenn sie den Wandrer bereits mitten auf spaltenreichen Gletschern befällt, das Gefahrvolle der Wanderung in peinlichem Maße steigert.

Der Weg führt vom Felsen der Grands Mulets zunächst über den Tacconnay-Gletscher gegen den Dôme du Gouté hin. Schweigend, wie die ernste Natur, schreiten die Wandrer hin; denn alle Aufmerksamkeit wird von dem gefährlichen Wege in Anspruch genommen. Manche Spalte wird übersprungen, mancher weite Schlund auf verdächtiger Schneebrücke überschritten, mancher, dessen Schneebrücke eingebrochen war, mit Hülfe der Leiter, auf allen Vieren kriechend, passirt. Manches steil abfallende Schneefeld muß überschritten werden, das nach oben in gewaltige überhangende Schnee- und Eisabhänge endet, nach unten in einen endlosen Abgrund oder eine Felsspalte. Wer da ausgleitet, ist unrettbar verloren; seine Gebeine zerschellen mehrere Tausend Fuß tief unten auf Eis oder Felsen. Besonders gefahrvoll ist die Lawinenstraße am Abhange des 12,000 F. hohen Dôme du Gouté. Mit Entsetzen erblickt das Auge die gewaltigen Eis- und Scheemassen, die von den Schultern dieses Riesen herabhängen; es bedarf nur einer geringen Erschütterung, um einen Theil dieses Eispanzers verderbenbringend in die Tiefe zu schleudern. Daß diese Besorgniß keine unbegründete ist, lehren nicht nur die Katastrophen, die früher hier unglückliche Reisende ereilten, das lehrt auch der dumpfrollende Donner, der bisweilen das Ohr des Wandrers erschreckt und den Sturz solcher Eislasten, den Sturz einer Schlaglawine, wie man sie nennt, verkündet.

Endlich ist die Schreckensstraße am Dôme du Gouté durchwandert und die 11,500 F. hohe Hochebene des „kleinen Plateau" erreicht. Zahllose tiefe und breite Spalten ermüden auch hier den Wandrer, auf den die scharfe Kälte, verbunden mit der immer dünner werdenden Luft, ohnehin abspannend wirkt. Er bedarf der geistigen Erquickung, welche die Morgendämmerung bringt. Es ist eine unbeschreibliche Farbenpracht, welche sich über diese erhabene Natur ausbreitet, zuerst den Riesendom des Montblanc selbst mit einem rosenfarbenen Lichthauch überfließend, der allmälig zu dunkler Rubingluth auflodert, dann auch den Kranz von Felsennadeln, der den König der Alpen umgibt, in rosige Gluth tauchend, über die schnee- und eisbedeckten Abhänge aber ein goldenes, heimliches Dämmerlicht ergießend, das gegen die Matten hin in ein dämmerndes Blau übergeht. Es bedarf dieser Labung der Seele; denn bald wird der durch die wachsenden Anstrengungen ermattete Körper die ganze Kraft des Geistes in Anspruch nehmen.

Schon ist eine neue gefahrvolle Lawinenstraße zu passiren, die vom kleinen Plateau zum Abhange des großen Plateau führt, und auch diese kleine Hochebene ist von drei firnbeladenen Gipfeln umgeben, dem Dôme du Gouté, den Monts Maudits und dem Montblanc selbst, der ganz besonders aus drittehalbtausend Fuß Höhe furchtbare Eislawinen herabsendet. Aber erst nach Ueberschreitung dieses Eisplateau's beginnen die ernstesten Leiden und Gefahren, die schon manchen kräftigen Montblancbesteiger so nahe dem Ziele zur Umkehr zwangen.

Von dem großen Plateau aus pflegte man sich früher südwärts zu den Rochers Rouges zu wenden. Man mußte, um dahin zu gelangen, eine fast senkrechte Eiswand erklimmen, die über einen furchtbaren Abgrund hinaushängt. An dieser Eiswand wurde im J. 1820 die Gesellschaft des russischen Academikers Hamel von der erwähnten furchtbaren Katastrophe betroffen. Seitdem hat man diesen Weg aufgegeben und sucht durch ein langes Eisthal zum Fuß des Gipfels zu gelangen. Aber auch dieses Thal, das den Namen „Corridor" führt, und etwa 13,500 F. hoch zwischen der Aiguille de Saussure, den Rochers Rouges und dem Dom des Montblanc selbst gelegen ist, gehört zu den gefürchtetsten und gefährlichsten Stätten der Montblancwelt. Die Gefahr droht nicht bloß von den steilen Eishängen, die nur vermittelst eingegrabener Stufen und mit Hülfe der Gletscherseile erklettert werden können, auch nicht bloß von den nirgends so wie hier zu fürchtenden Schlaglawinen der umgebenden Gipfel, sondern ganz besonders von der Einwirkung der dünnen Luft dieser Höhen auf den menschlichen Organismus, die sich hier in ungewöhnlichem Grade geltend zu machen pflegt. Das Athmen wird schwer, Beklemmungen, Flimmern vor den Augen, Ohrensausen, Kopfschmerz und Ekel stellen sich ein, der sich oft bis zum Erbrechen steigert. Aber das Schlimmste ist die unüberwindliche Schlafsucht, die sich des Bergsteigers bemächtigt, und die wohl für einige Minuten durch Reiben des Kopfes mit Firnschnee und durch Erfrischung des trocknen Mundes mit

Eis beseitigt werden kann, aber sich immer wieder einstellt. Alle 30 bis 40 Schritte muß angehalten werden, um Athem zu schöpfen und neue Kräfte zu gewinnen. Der Puls wird außerordentlich beschleunigt, und Congestionen nach dem Gehirn vermehren die Beängstigung. In stetem Kampfe mit sich selbst, schleppt man sich anderthalb Stunden lang durch das schreckliche Thal. Endlich ist der Ausgang erreicht, und ein frischer Luftzug dringt belebend und kräftigend entgegen.

Vor dem Wandrer erhebt sich jetzt der letzte Gipfeldom des Montblanc. Nur noch ein Hinderniß trennt ihn vom Fuße desselben, freilich ein furchtbares. Es ist eine Mauer von Eis, die 300 Fuß hoch unter einem Winkel von 45° völlig eben und glatt emporsteigt, die Mur de la Côte genannt. Diese Mauer muß erklommen werden. Zu diesem Zwecke wird von den Führern eine Riesentreppe angelegt, aus c. 300 Stufen bestehend oder vielmehr Löchern von einigen Zoll Tiefe und der Größe einer Faust, die mit dem Beil in das Eis gehackt werden.

Anderthalb Stunden währt die Ersteigung dieser Mauer, welche die ängstlichste Aufmerksamkeit erfordert. Nun endlich steht der ermüdete Wandrer vor dem letzten Ziele, dem 800 Fuß hohen, eisumpanzerten, kuppelartiggewölbten Gipfel des Montblanc selbst, der von seiner Form den Namen „La Calotte du Montblanc" führt. Noch muß ein ähnliches Treppenwerk errichtet werden, noch sind abermals 2 Stunden mühsamen Kletterns erforderlich, ehe der Sieg errungen, der Fuß auf den Gipfel des Königs der Alpen selbst gesetzt ist. Zehn volle Stunden vergingen seit dem Aufbruch von den Grands Mulets, furchtbare Kämpfe, unaufhörliche Gefahren bezeichneten den Weg. Der Lohn für diese Anstrengungen liegt weniger in dem großartigen Panorama, das sich hier eröffnet, das vielleicht von mancher Aussicht niederer Höhen an Schönheit übertroffen wird und nur unerreichbar bleibt in dem erhabenen Vordergrunde von Eispyramiden und Schneethürmen, von zerrissenen Gletschern und Schneefeldern, von vereinzelt aus wilder Eiswüste aufragenden schwarzen Klippen und ehrfurchtgebietenden riesigen Felsennadeln, die wie eine Krone das Haupt des Alpenkönigs umgeben. Er liegt auch weniger in dem eingebildeten Genusse, der die Möglichkeit gewährt, von einem Punkte der Erde aus mit dem Fernrohr gleichzeitig den Golf von Genua und die Berge Burgunds, Lothringens und des Elsaß erreichen zu können. Er liegt vor Allem in dem stolzen Gefühl der Kraft, die den Kampf mit den furchtbarsten Mächten der Natur aufgenommen und siegreich bestanden hat, noch erhöht durch die andachtsvolle Stille und Einsamkeit dieser hoch über allem irdischen Gewühle erhabenen Stätte.

Aber der Kampf ist noch nicht zu Ende; der Rückweg ist nicht minder mühe- und gefahrvoll. Die Schneemassen sind jetzt aufgeweicht unter der Wirkung der Sonnenstrahlen. Bis zu den Knieen und tiefer versinkt der ermüdete Wandrer im Schnee; das Herabsteigen auf den Eisstufen ist fast bedenklicher, als das Aufsteigen, und die Schneebrücken, die über die gähnenden Gletscherspalten führten, sind trügerisch geworden. Lawinen brüllen ringsum, und die Sonnenstrahlen treffen trotz der Schleier stechend die Augen. Nach 8 furchtbaren Stunden wird die gastliche Hütte auf den Grands Mulets erreicht, von der am andern Morgen der Rückweg in das liebliche Thal von Chamounix angetreten wird. Böllerschüsse begrüßen die rückkehrenden Sieger, wie sie bereits ihre durch Fernröhre beobachtete Ankunft auf den Grands Mulets und auf der Calotte des Montblanc begrüßten.

Algerien[1].

Eine geographisch-physikalische Skizze.

Von Friedrich v. Hellwald.

Erster Artikel.

An der afrikanischen Nordküste, vom Mittelmeer bespült und den Küsten Frankreichs und Spaniens gegenüber, liegt Algerien, einen großen Theil des alten Mauretanien und nahezu das ganze alte Numidien umfassend[2]).

Das Land dehnt sich zwischen dem 30. und 37° n. Br. und dem 16. bis 26° ö. L. von Ferro (1° w. L. bis 6° östl. L. von Paris) aus. Der Kis und die Maluya trennen es im Westen vom Kaiserthume Marocco, der Wad-el Zaïn im Osten (unfern von la Calle) von der Regentschaft Tunis. Im Norden bespült es in einer Ausdeh-

1) Es ist bekanntlich in Frankreich das Project aufgetaucht, den auswandernden Elsässern Gründe in Algerien anzuweisen; es wird deshalb nicht ohne Interesse sein, einen Blick auf die so vielen Deutschen zugedachte neue Heimat zu werfen.

2) Genauer: die Provinzen Numidia, Mauritania Caesariensis und Sitifensis, die zwischen der Mauritania Tingitana (dem heutigen Marocco) und der eigentlichen Provinz Africa (dem heutigen Tunis) sich erstreckten. 33 römische Colonieen beschäftigten sich mit dem Ackerbaue in jenem Theile Afrika's. Der südlich vom Atlas gelegene Theil Algeriens hieß unter den Römern Gaetulia; doch reichte hier die römische Herrschaft, wie früher die der numidischen und mauritanischen Könige nur so weit, als das gebirgige Hochland mit kulturfähigen Thälern reicht, wie die römischen Straßen und Grenz-Castelle und deren noch in sehr großer Ausdehnung vorhandene Reste zeigen. (H. Kiepert's hist.-geograph. Handatlas der Alten Welt. Weimar, 1857. 4°. S. 16.) Im 5. Jahrhundert gehörte Algerien zum Reiche der Vandalen. (Siehe darüber: Papencordt, Geschichte der Vandalenherrschaft in Afrika. 1837.) Im 6. Jahrhundert nahmen die oströmischen Griechen, im 7. die Araber davon Besitz.

nung von etwa 130 deutschen Meilen [900 Kilometer] [3]) das Mittelländische Meer. Die südliche Grenze, gegenwärtig beiläufig 600 Kilometer im Durchschnitt von der Küste entfernt, liegt in der algerischen Sahara und ist im Laufe der letzten Jahre immer mehr nach Süden vorgeschoben worden [4]).

Der Flächenraum des Landes beträgt nicht weniger denn 390,000 Q.=Kilometer, d. i. 24,375 französische Q.=Meilen; Algerien hätte demnach etwa ⅘ der Größe Frankreichs [5]).

Algerien ist größtentheils gebirgig, doch gibt es auch ausgedehnte vorherrschend ebene Strecken, die sich in der Richtung von SW. nach NO. hinziehen und zu einer natürlichen Eintheilung des Landes in drei Zonen Veranlassung geben. Es sind: das Tell, die Region der Hochebenen oder das Steppenland und die algerische Sahara.

Das **Tell** (vom Lateinischen tellus) beginnt an der Küste des Mittelmeeres und erstreckt sich in der ganzen Breite des Landes bis zum Fuße des mittleren Atlas. Es ist dies der fruchtbarste Landstrich Algeriens, wo die Cerealien gedeihen, und der sich für den permanenten Anbau eignet; schöne Wälder und üppige Wiesengründe kommen hier in Menge vor; zahlreiche Gewässer (Wad genannt), Sümpfe und Gebirge durchschneiden in mannigfachen Richtungen das Tell, welches eine Gesammtausdehnung von etwa 14 Mill. Hectaren (nach **Klöden** 2500 geogr. Q.=M.) besitzt und eine durchschnittliche Breite von nur 10 deutschen Meilen erreicht; im Westen ist diese Breite indeß größer, als im Osten des Landes. Da sich das Land ziemlich rasch aus der Meerestiefe zu einer bedeutenden Höhe erhebt, so wird hierdurch die Zugänglichkeit des Innern ungemein erschwert. Verfolgen wir den Zug dieses theilweise durchbrochenen Küstengebirges von Westen nach Osten, so haben wir als die merkwürdigsten Gruppen den Dschebel Udschda, das Tessala=Gebirge, den Dschebel Dahra, das Algier=Gebirge, den kleinen Atlas, den in 7132 par. Fuß Höhe gipfelnden Dschurdschura (nach französischer Schreibart Jurjura) und den Großen Babor mit 6136 par. Fuß Seehöhe zu nennen. Dieser letztere, im Osten von Algier zwischen der Mündung des Isser und jener des Kebir gelegene Landstrich wird mit dem Namen „Große und Kleine Kabylie“ bezeichnet. Stellenweise werden diese Gebirgsgruppen durch breite, zum Theil überaus fruchtbare Ebenen, wie jene von Metidscha bei Algier und von Mleta bei Oran, unterbrochen. Unmittelbar hinter diesen Küstengebirgen, meist in direkter Verbindung mit denselben, ragen, als eigentliche Grenze des Tell nicht minder hohe, zerklüftete Parallelketten empor [6]). Das ganze Tell fällt demnach in das Gebiet des Kleinen Atlas [7]).

An felsigen Caps [8]) und halbinselartig in das Meer vorspringenden Landmassen ist das Tell sehr reich. Viele tief in das Küstenland eindringende Golfe [9]) liegen zwischen diesen Landvorsprüngen; doch fehlt es an guten Häfen und selbst an sicheren Rheden. Nur im Westen gibt es einige günstigere Landungspunkte, worunter Budscha (Bougie) mit seiner herrlichen Bai, dem natürlichsten und sichersten Hafen Algeriens, die erste Stelle einnimmt [10]).

---

3) Ein Ministerialbericht von 1854 gibt für die Küstenentwickelung 250 französische Meilen an. (**Kolb**, Handb. d. vergl. Statistik. Leipzig, 1865. 8°. 4. Aufl. S. 100).

4) Die Reihe von sechs nebeneinander liegenden Oasen, welche sich am Nordrande der Sahara hinziehen, und bis wohin früher das französische Gebiet reichte, sind nunmehr zu Algerien gehörig, so daß der 30. Breitegrad ziemlich die heutige Grenze gegen Süden andeutet. Vergl. **Petermann's** Uebersichtskarte der Reisen von **Gerhard Rohlfs** in Marocco, Tuat, Tripolitanien; u. s. w. (Geograph. Mittheilungen. 1866. Taf. 2). Gute Karten von Algerien sind sehr selten; die wenigsten derjenigen, welche ich selbst kenne, sind brauchbar. Die vom kais. französischen Generalstabe herausgegebene große, in Höhencurven ausgeführte Karte, von der ich nur jenes Blatt kenne, das den Titel führt: Carte topographique de la subdivision d'Oran, d'après les levées des officiers d'Etat-major, publiée par le dépot de la guerre. Paris, 1853. Echelle 1:100,000, ist viel zu ausgedehnt, um einen allgemeinen Ueberblick zu gestatten. Alle anderen bisher erschienenen **werthvollen** Karten sind aber zu alt; denn sie datiren aus den fünziger Jahren. Einer geneigten brieflichen Mittheilung aus Algier vom 12. October 1869 verdanke ich die Kenntniß von der Existenz einer trefflichen Karte, welche den Titel führt: Carte du territoire civil de l'Algérie française présentée par M. M. Du-Pré de St. Maur et Viguier au corps législatif en Mars 1869 (Imprimerie Monrocq, 3, Rue Suger à Paris). Da aber diese Karte durchaus nicht dem Buchhandel übergeben ist, konnte ich selbst mir dieselbe nicht verschaffen. Sehr verbreitet ist die Karte von A. H. **Dufour**: Algérie, dressée par A. H. **Dufour**, gravée par Ch. **Dyonnet**. Paris, 1863. Der oben erwähnten brieflichen Mittheilung entnehme ich noch, daß man im Begriffe war, eine ganz genaue Karte von Algerien zu bearbeiten, die in drei Blättern, jedes eine Provinz darstellend, erscheinen sollte. Leider ist diese Arbeit bis jetzt noch nicht vollendet.

5) **Rambosson**, Les colonies françaises. Paris, 1868, 8°. p. 1. Wegen der höchst unsicheren Grenze im Süden ist eine genaue Arealbestimmung kaum möglich; je nach der Zeitepoche schwanken die Angaben zwischen 7—10,000 deutschen Q.=M. In **Brachelle's** und **Falk's** Bearbeitung der **Galletti'schen** Weltkunde (Wien, 1859. 4°. S. 1061) werden 10,145, in **Klöden's**, Handb. d. Erdk. (Berlin, 1867, 8°, II., S. 429) 7082,$_{80}$ geogr. Q.=M. angegeben. Ein Bericht des Kriegsministers (rapport au président) vom J. 1850 veranschlagt das Areal auf etwa 39 Mill. Hektaren, also über 7000 deutsche Q.=M.; eine neue Schätzung steigt auf 47 Mill. Hektaren = 8566 Q.=M.

6) Es sind das Tlemcen, das Saida=Gebirge, der langgestreckte Dschebel Uanscherisch, das Dirah Uannugha, das Setif und das numidische Gebirge, an welch letzteres sich das nach Tunis fortsetzende afrikanische Gebirge anschließt. Der zum numidischen Gebirge gehörige Dschebel Geriün, ein gegen Süden vorgeschobener Berg, mißt 5316 par. F. Höhe.

7) Einige französische Schriftsteller nennen die zweite Parallelkette, zum Unterschiede von der der Küste näher gelegenen, Atlas moyen.

8) Die wichtigsten hierunter sind: das Cap de fer, Budscharone oder Seba Rus, Sigli, Bengut, Matifu, Falcon, Figalo, Jvi, Sidi=Ferruch; die ganze Küste besteht übrigens aus mauerartig dem Meere jäh entsteigenden Felsen.

9) Wir nennen darunter: die große Bucht von Oran, von Arzew, die Bai von Algier, jene von Stora oder Philippeville und von Bona.

10) Siehe „Moniteur“ vom 10. Juni 1865. Im Sommer kann man wohl auf 2—3000 Meter Entfernung so ziemlich überall guten Ankergrund treffen; allein um sich vor Nordwinden zu schützen, muß man die westlichen Vorsprünge der Küste aufsuchen. Natürliche Ankerplätze sind die Rheden von Mers=el=Kebir, Arzew, Algier, Budscha, Dschidschelli, Collo, Stora, Fort=Genois. (Vgl. Annuaire de l'Algerie. 1868. Paris. 8°. p. 25—26.) In der Stadt Algier selbst ist erst durch die französische Regierung ein Hafen gebaut worden, der jedoch als Kriegshafen angelegt ist; obwohl

Von den zahlreichen fließenden Gewässern nehmen 25 allein ihren Weg durch das Tell, indem sie dem Mittelmeere zuströmen. Doch haben sie meist nur einen kurzen Lauf und sind in der Regel nicht schiffbar. Die wichtigsten darunter sind: der Scheliff (70 Meilen lang, dessen entferntester Zufluß dem Dschebel Amûr entquillt; er mündet nördlich von Mostaganem), der Budduah, der Merdas, der Isser (40 Meilen lang, im Westen des Dschurdschura-Gebirges) der Wad-el-Kebir (der den aus Constantine kommenden Rummel aufnimmt) die Sebuse (bei Bona in die See mündend), der Sahel (der Aumale bespült) und der große Zuah (45 Meilen lang). Nennenswerth sind noch die Tafna (welche den Isly aufnimmt) und die Macta (gebildet durch die Vereinigung des Habra und des Sig). See'n zählt man im Tell eigentlich nur zwei: jenen von Fescara bei Bona und die große Sebka im SW. von Oran.

Die wichtigsten Städte Algeriens liegen selbstverständlich im Tell, und zwar an der Küste: Nemours, Oran (25,000 Einw.), Mostaganem, Tenes, Cherchell, Algier (64,000 Einw.), Dellys (2000 Einw.), Budscha (3000 Einw.), Dschidschelli, Philippeville (41,000 Einw.), Bona (11,000 Einw.) und la Calle; im Innern des Landes: Tlemcen (14,000 Einw.), Mascara (7000 Einw.), Orleansville, Milianah (6000 Einw.), Blidah (7000 Einw.), Medeah (8500 Einw.), Aumale, Setif, Constantine (36,000 Einw.) und Gelma (3600 Einw.).

Die zweite, der Küstengebirgsstufe des Tell sich anschließende Zone besteht aus einförmigen, nur dürftig mit Gräsern bedeckten Hochebenen (région des plateaux), mit einer langen Reihe von Salzsee'n, hier Schott oder Sebkha genannt, und erhebt sich bis zu 3600 Fuß Meereshöhe. Von Westen nach Osten fortschreitend begegnen wir der großen Ebene, worin der lange Schott-esch-Schergui liegt, am Südfuße des Saida-Gebirges, dem Saghes-Plateau mit einigen Höhenzügen, dem Hodna-Plateau mit dem Schott-esch-Saida und der Hochebene der Sbach, von der vorigen durch den niedrigen Höhenzug des Bu-Thaleb geschieden. In letzterer liegt Ain-Beida in 2463 par. Fuß Seehöhe. Die bemerkenswerthesten See'n dieser Region sind außer den soeben erwähnten noch: der Gharby im Westen, der etwa 4 geogr. Q.-M. große Zahrez, ziemlich in der Mitte des Landes, und der Tharf-See im Osten. Flüsse besitzt diese weite, zumeist steinige Steppenregion, in der man anfängt das Gefühl der Wüste zu empfinden, nur sehr wenige, und auch diese führen Wasser nur während der Regenzeit. Getreide gedeiht hier nur an einigen bevorzugten Punkten; nach dem Winter aber bedeckt sich diese afrikanische Steppe mit kleinen, aromatischen Kräutern und hohen Gräsern, die sich zur Nahrung des Viehes eignen, welches die spärlichen Bewohner jener Landschaften ziehen. Es trifft sich auch mitunter, daß einige Wassertümpel von den Regengüssen übrig bleiben. Solche Redirs — denn so heißen derartige Pfützen — sind von großer Wichtigkeit, weil sie dem Vieh Tränke gewähren, und das Wasser in Schläuchen gespart wird [11]). Im westlichen Theile dieses Wüstengebietes findet man nichts als reinen Flugsand.

Diese Hochlandsstufe wird im Süden von dem Großen Atlas begrenzt. Es ist dies ein 9—10 Stunden breiter, vielfach zerrissener Gebirgszug mit namhaften Erhebungen, die bis Ende März mit Schnee bedeckt zu sein pflegen. Wir nennen darunter den Dschebel Ksan und Tismert, den Dschebel Ksel und Amûr, den El-Atoch und Bukahil, dann das Auras-Gebirge, welches im Mhammel 7130 und im Scheliha 7142 par. F. erreicht und sich im Um Debben gegen Tunesien hin fortsetzt. Diese Gebirgsketten fallen gegen Süden von einer durchschnittlichen Höhe von 5500 Fuß ziemlich steil und jäh ab; denn wir finden an ihrem Fuß im westlichen Theile Algeriens die Ortschaften Benut in 2127, El Abiod Sidi Scheich in 2650, Bresina in 2565 und El Aghuat in 2400 F. Höhe liegen. Noch rapider ist aber der Absturz in dem östlichen Theile; hier liegt der Engpaß El Kántara am Fuße der mächtigen Auras-Gebirge nur noch in 1502, und das noch eine Tagereise weiter nach Süden vorgeschobene Biskra gar nur noch in 385 par. Fuß Höhe über dem Meeresspiegel.

geräumig, reicht er heute bei dem gestiegenen Verkehre für die Handelsinteressen kaum mehr aus, so daß sich die Schifffahrt ungemein beengt und gehemmt fühlt. Es können höchstens 30 Kauffahrer an den Quais anlegen; sobald mehr da sind, müssen sie im freien Wasser ankern und die Waare mittelst der kostspieligen Leichterschiffe landen oder an Bord schaffen. Die Kaufmannschaft Algiers denkt nunmehr daran, einen neuen Handelshafen zu bauen, wozu die Summe von 50 Mill. Franken erforderlich sein soll. (Globus XII, S. 384.)

11) Globus II, S. 135.

Zur Geologie Nordeuropa's.

Von M. C. Grandjean.

Erster Artikel.

Zahlreiche Thatsachen sprechen dafür, daß nicht allein das nördliche, sondern auch das südliche Europa in der unserer jetzigen Zeit vorangehenden Erdbildungs-Periode tief unter Wasser gestanden haben. Ich will mich indessen nur mit dem nördlichen Theile Europa's, das ich von der Alpenkette an rechne, beschäftigen und, mich von allem Hypothetischen, so gut es möglich ist, fernhaltend, nur die Thatsachen sprechen lassen; denn es ist mir nur

darum zu thun, der Wahrheit, die in der Geologie so häufig wie in keiner anderen Wissenschaft, und, wie man füglich annehmen könnte, mitunter absichtlich verdunkelt wird, auf die Spur zu kommen.

Wie ich schon früher, besonders aber in dem Aufsatz „Beitrag zur Kenntniß der Bildung fossiler Kohlenablagerungen in den Jahrbüchern des nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. XXI und XXII S. 383" nachgewiesen habe, hat zur Zeit der Bildung der devonischen Grauwacke und des Steinkohlengebirges das Wasser und zwar als salziges wenigstens 10,000 Fuß höher als das jetzige Meeresniveau über Nordeuropa gestanden.

Diese merkwürdige Thatsache kann weder geleugnet noch durch die sogenannte Hebungstheorie (die ich mir, in dieser Weise angewendet, geradezu als völlig unwahrscheinlich so lange zu verwerfen erlaube, bis ihr ein besseres Fundament gegeben worden ist) abgeschwächt oder gar als unwesentlich oder unwichtig beseitigt werden. Auch sind die Zeugen, daß nicht das Gebirge gehoben wurde, sondern die Wasser sich in dem Gebirgssystem Nordeuropa's durch allmäligen Ablauf in tiefer gelegene Wassersysteme gesenkt haben, noch so deutlich und zahlreich erhalten, daß über diese zweite Thatsache kein Zweifel zu erheben ist. Die Spuren der alten, höher gelegenen, größeren Flußbetten, wie die des Rheines, der Donau, der Elbe u. s. w., die Gerölle und Eisschliffe bis zu bedeutenden Höhen und die erratischen Blöcke, welche mit unversehrten Kanten auf das Hügelland der westlichen Schweiz bis zur Höhe von 4000 Fuß an den alten Abflüssen der Wasser aus dem süddeutschen Wasserbecken im Jura gelagert sind und nur durch Eis über dieses Becken von ihren Fundstätten in der Central-Alpenkette transportirt worden sein können, zeigen noch gegenwärtig, daß dieses allmälige Sinken wirklich stattgefunden hat.

Könnte dieser Beweis aber auch nicht erbracht werden, so würde es schon mehr als hinreichend sein, dieses allmälige Sinken aus dem Vorhandensein der Ausspülthäler und der Reihenfolge der Gebirgsformationen, die sich nur im Wasser und durch Zersetzung oder mechanische Zerstörung älterer Gesteine gebildet haben können, zu constatiren. Aber auch die Zerlegung des großen nordeuropäischen Wassersystems, dessen Begrenzung gegen Westen und Süden wohl noch ziemlich deutlich zu erkennen ist, in kleinere Wasserbecken, wie das von Böhmen, Ungarn, Süddeutschland und Norddeutschland mit der Nord- und Ostsee, mit deren Isolirung auch ihr eigenthümliches Stromsystem auf's Innigste verknüpft ist, geben hiervon das lebhafteste Zeugniß. Alle Flüsse von einiger Bedeutung hängen mit größeren oder kleineren, aber immer im Verhältniß zu ihnen stehenden Stromgebieten, die stets auf frühere Wasserbecken zurückführen, zusammen. Die Elbe z. B. führt sämmtliches Wasser aus ganz Böhmen ab, das noch in der jüngsten Tertiärperiode, wie die in ihm so weit verbreitete Braunkohlenformation zeigt, ein süßer Binnensee war, bis sich die Wasser aus demselben durch das Urgebirge bei Meißen Bahn brachen. Ganz ähnlich, nur nicht so deutlich abgeschlossen, erscheinen das Becken bei Mainz und das der nordwestlichen Schweiz mit dem Rheinabfluß, das der süddeutschen Ebene mit der Donau; das der Wetterau mit der Lahn, das von Trier mit der Mosel u. s. w.

Aber das nicht allein, auch das Material zu den Gesteinen und namentlich zu den ersten Sedimentärformationen konnte doch nur den älteren, feststehenden Umwallungsgebirgen des nordeuropäischen Meeres entnommen werden. Aus manchen dieser Sedimente, wie z. B. der Nagelflue und verschiedenen Sandsteinen, läßt sich ja heute noch ihr Ursprung durch mechanische Zerstörung dieser Umwallungen und aus anderen, älteren Gebirgsarten, welche ebenfalls diesen ihr Dasein in erster Linie zu verdanken haben, und die nur in einem hochgelegenen Meere entstehen konnten, nachweisen.

Die ersten oder ursprünglichen Abflüsse des nordeuropäischen Wassersystems in das große Weltmeerbecken, wenn überhaupt nicht in den ersten Perioden die Verdunstung dem Zufluß das Gleichgewicht hielt, werden sich schwer ausmitteln lassen; wogegen von den späteren vielleicht sichere Spuren nachgewiesen werden. So war z. B. die westliche und nördliche deutsche Ebene mit einem Theil der östlichen und den verschiedenen Theilen der Ost- und Nordsee, wie die zuletzt in denselben abgelagerten Süßwassergebilde, namentlich aber die der Braunkohlenformation beweisen, ein isolirtes Süßwasserbecken, in das die Maas, der Rhein, die Ems, die Weser und Elbe, sowie die Oder und Weichsel u. s. w. einmündeten und schon den größten Theil der Geschiebe und des Sandes u. s. w. abgelagert hatten, ehe der Durchbruch stattfand, welcher die Gewässer desselben mit dem großen Weltmeere vereinigte und die Ostsee wieder zu einem Salzwasserbecken machte. Die genannten Flüsse folgten darauf erst dem dadurch gegebenen Impulse nach und gruben sich, wie man namentlich am Rheine zwischen dem Siebengebirge und Köln u. s. w. sehr deutlich sehen kann, ihre Betten in den früher angeschütteten Alluvionen tiefer, bis sie mit mäßiger Strömung das Meer erreichten.

Solcher hochgelegenen großen Wasserbecken, die jetzt nur noch im kleinen Maßstabe in Gebirgsgegenden oder Hochplateau's, wie die nordamerikanischen See'n, vorkommen, gab es, wie sich aus den Gebirgssystemen anderer Welttheile und z. B. auch schon aus denen des Mittelmeeres mit Südeuropa ergibt, in den verschiedenen Erdbildungsperioden im Bereich der jetzigen Continente und Inselgruppen sehr viele; woraus hervorgeht, daß die Wasservertheilung während des Bestandes derselben und gleichzeitig damit auch die klimatischen Verhältnisse ganz andere sein mußten, wie gegenwärtig. Einen beträchtlichen

Theil des Wassers, welcher jetzt das Becken des großen Weltmeeres erfüllt, enthielten nämlich die isolirten, hochgelegenen Wassersysteme, und es mußte deshalb das Niveau des Meeres auch ein beträchtlich tieferes gewesen sein. Hierdurch wird es denn auch klar, daß es in diesen Erdbildungsperioden noch tiefere isolirte Wasserbecken, als das jetzige Meeresniveau nachweist, gegeben haben muß, von deren Umwallungen noch viele Inseln, die nicht vulkanisch oder Korallenriffe sind, Ueberbleibsel oder Bestandtheile sein müssen. Wenn man aber ein Relief des Meeresbodens hätte, das gewiß mit der Zeit noch hergestellt wird, so könnte man vielleicht noch, wie nach Analogie sehr wahrscheinlich ist, nachweisen, daß in den ersten Erdbildungsperioden die ganze Oberfläche unseres Planeten aus solchen hohen und tief gelegenen Wasser- und resp. Gebirgssystemen, wie Nordeuropa, bestand.

Nach den bekannten Meerestiefen, die ebensoweit unter, wie unsere höchsten Berge über das jetzige Meeresniveau gehen, und aus anderen Verhältnissen, welche vom Meeresboden bekannt sind, darf man wohl im Allgemeinen folgern, daß seine Configuration, wenn man die Wirkungen in Abzug bringt, welche die Atmosphärilien und der Pflanzenwuchs gegen die beständige Wasserbedeckung üben, viel Aehnlichkeit mit dem trocknen Lande der Erde haben muß. Wir würden es demnach, wenn wir uns das Wasser und die Produkte seiner Thätigkeit wegdächten, mit einer Erdoberfläche zu thun haben, die mit größeren und kleineren, höheren und niederen kraterartigen Gebirgssystemen besetzt wäre, in denen sich wieder kleinere Krater (wie z. B. Böhmen, Ungarn und die süddeutsche Ebene im nordeuropäischen System) befänden.

Dieser primitive Zustand unserer Erdoberfläche führt ganz naturgemäß auf die Entstehung unseres Planeten hin, die ich hier aber nicht weiter verfolgen will, da sie schon im Wesentlichen von Kant und Laplace und vielen Anderen zum Gegenstande näherer Untersuchungen gemacht wurde und doch in gewisser Beziehung immer hypothetisch bleiben wird, wenn sie auch von vielen Erscheinungen, die an andern Himmelskörpern beobachtet wurden und noch werden, zur Wahrscheinlichkeit erhoben wird. Dem mag nun sein, wie ihm wolle, und wenn ich auch manchmal auf den Urzustand der Erde zurückkomme, um andere Erscheinungen, resp. die auf sie gegründeten geologischen Doctrinen, zu prüfen, so wird es doch nicht nöthig sein, dabei weiter zu gehen, als es gerade der Zweck erfordert.

Ohne Wasser würde die Erdoberfläche ein in unseren Augen zwar unregelmäßig gebildetes Sphäroid sein, aus einiger Entfernung gesehen aber kaum diese Unregelmäßigkeit bemerken lassen; denn nicht einmal tief eingeschnittene Thäler und diesen entsprechend scharfe Bergformen, die nur ein Ergebniß der Thätigkeit des Wassers sind, würden besonders hervortreten und die Unebenheit deutlicher machen.

Die interessantesten und für die unorganische und organische Schöpfung (neben unserer Atmosphäre, dem Wasser, Licht und Wärme) wichtigste Erscheinung, ist jedenfalls die dritte oscillirende Bewegung der Erde, die wir die der Ekliptik nennen, und die sich genau mit dem Umlauf um die Sonne in festen Grenzen vollzieht. Es ist wohl keine Frage, daß diese Bewegung ein Produkt der Excentricität der Erdbahn oder irgend einer noch nicht entdeckten Eigenschaft der Erde mit der Anziehungskraft der Sonne ist. Vielleicht spielt das Meer dabei eine Rolle, indem es einen variablen Schwerpunkt schafft. Doch das ist gleich, die Erscheinung ist da, und die Wirkung derselben auf die Erdoberfläche in ihren wesentlichen Momenten bekannt.

Stellen wir uns nun vor, daß die kraterartigen Vertiefungen, mit denen die Erdoberfläche besetzt war, als sie aus ihrem Entstehungsproceß hervorging, sich nach und nach mit Wasser füllten, daß damit zugleich seine chemische und mechanische Thätigkeit auf die Umwallungen von Innen und Außen begann, und daß gleichzeitig aus der Atmosphäre noch Stoffe mit zersetzenden Eigenschaften, wie Salzsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure u. s w., deren Elemente bei dem Erdbildungsproceß verflüchtigt worden waren, niedergeschlagen wurden, so können wir uns — zumal wenn wir die Erdoberfläche noch in warmem Zustande denken — einen annähernden Begriff davon machen, wie energisch der Vorbereitungsproceß zur Aufnahme der organischen Schöpfung von der Natur betrieben wurde.

In Folge dieses Processes konnte es aber auch nicht ausbleiben, daß die Umwallungsgebirge der einzelnen Vertiefungen oder Krater-Systeme, die nun Wassersysteme wurden, nach und nach der Zerstörung unterlagen, daß sich Thäler von Außen und Innen bildeten, welche mitunter, wie man noch an manchen Alpenpässen sehen kann, in denen das Wasser, welches jetzt nach Süden oder Norden abfällt, mit geringer Mühe in die entgegengesetzte Richtung geleitet werden könnte, Abzugskanäle bildeten, die das Wasser aus den höheren Becken in die tieferen leiteten.

Auf diese Weise mußte das tiefste Becken der Anfang zum Weltenmeer werden, welches sich beständig durch die Aufnahme der Wasser aus höher gelegenen Becken vergrößerte und erhöhte.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Die Natur.

Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 28. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 12. Juli 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Neunter Artikel.

Nachdem ich unsern Reisenden, der Uebersichtlichkeit wegen, in aller Eile durch Columbien ziehen ließ, an den einzelnen Punkten nur das andeutend, was seine wissenschaftliche Thätigkeit besonders anregte, halte ich es, meinem gegebenen Versprechen getreu, für zweckmäßig, nun auch einzelne Landesbilder folgen zu lassen, welche sich nicht chronologisch zu ordnen brauchen, um doch ihren eigenen Reiz auszuüben. Ich beginne bei dem Meere und gebe zunächst eine etwas ausführlichere Schilderung derjenigen Beobachtungen, welche der Verfasser auf einer Fahrt durch das Antillenmeer brieflich an einen seiner Freunde berichtete. Es schaltet sich diese Schilderung da ein, wo ich ihn über die Vulkane Turbaco und Zambo sprechen lasse.

Wir erinnern uns, daß die Insel Zambo als ein Vulkan galt, aber nach des Beobachters Ansicht wahrscheinlich nur ein Erdbrand war, der, veranlaßt durch brennende Kohlenlager, diejenigen Versenkungen veranlaßte, welche man für Krater hielt; ein Erdbrand, welcher der Insel auch ihren Untergang bereitete. Abgesehen von diesem eigenthümlichen Versinken in das Meer, sieht man auch an der Küste des Festlandes hier und dort deutlich, wie das Meer noch heute dasselbe bekämpft und, wenn auch langsam, doch stetig überwindet. Freilich, meint der Beobachter, wird gegenwärtig noch der mehrere Meilen breite, westwärts fließende Golfstrom den größten Theil dieser Action ausführen; dennoch weisen geologische Thatsachen darauf hin, daß das Antillenmeer in den frü-

hesten Zeiten der jüngsten Erhebungsepoche nicht die große Ausdehnung besaß, welche es heute einnimmt.

Nach dem Beobachter erfolgten die bedeutendsten Eruptionen zur Zeit der tertiären Hebungsepoche vorzugsweise längs der Süd- und Nordküste, durch welche sich eine Insel in west-östlicher Richtung erhob, die, der Kreideformation angehörig, durch die Erhebung des tertiären Gebirges emporstieg und nun die heutige Küstenkette Venezuela's und Neugranáda's bildet. Ebenso entspricht nach ihm die Reihe von Inseln und Halbinseln, welche der Nordküste parallel läuft, der südwärts streichenden niedrigen Cordillere von Cumana, St. Sebastian, San Juan u. s. w. Diese Idee veranlaßte ihn, einige Punkte der nur mit den Gipfeln über die Meeresfläche hervorragenden Gebirgskette zu besuchen: vor allen die Halbinsel Paraguana, die Inselgruppe der Roques und Curaçao. Sie alle gehören ihrer größeren Ausdehnung nach der jüngsten geognostischen Formation an. Denn sie sind flache, zum Theil nur den Korallengrund deckende Ablagerungen, welche von isolirten Piks überragt werden, deren plutonische Gesteine denen von St. Sebastian verglichen werden können. Gesteine mit Petrefakten der Kreideformation wurden leider nicht aufgefunden. Wohl aber zeigten sich bei Savanna grande am östlichen Fuße des Piks von Paraguana Gesteinschichten von solcher Verglasung, daß einzelne Bruchstücke für Obsidian, also für vulkanische Produkte hätten gelten können, wenn nicht die Lagerungsverhältnisse durchaus dagegen gesprochen hätten. Aus diesen ging hervor, daß hier allein neptunische Schichten gehoben waren durch schmelzende Massen, die zwar nicht zu Tage drangen, aber die neptunischen Gesteine doch wesentlich verändert hatten.

Von besonderem Interesse waren auf Paraguana Steinsalzlager, welche, an der Westküste befindlich, unter dem Meere liegen und vor der lösenden Wirkung des Seewassers nur durch Lettenschichten geschützt sind. Diese letztern schieben sich zwischen und über das Lager hin, doch in so dünnen Ablagerungen, daß man zur Zeit der Ebbe das Steinsalz in der Saline Guaranao mit leichter Mühe gewinnt und, wenn auch nur in geringer Menge, in den Handel bringt. Einzelne Stücke sah der Reisende von einem Fuß im Durchmesser. Aehnliche Verhältnisse finden sich auf der Halbinsel Araya bei Cumana. Hier lagert das Steinsalz schichtenweis in einer Küstenbucht, die man von Zeit zu Zeit mit Meerwasser überschwemmt. Dieses sättigt sich während des Verdunstens mit Salz und liefert somit eine größere Salzausbeute, als selbst die großen Salinen der Roques. Denn hier wird Seesalz auf dem Korallenboden der Inseln in sehr bedeutender Menge gewonnen. Es fragt sich nur, ob jene unterseeischen Salzlager nur die obersten dünnen Bänke tiefer liegender und mächtiger Flöze sind, die bei der Hebung dieser Erdtheile aus dem verdampfenden Seewasser in Kesselthälern zurückblieben? Bei Bogotá sind dieselben in großer Ergiebigkeit ausgebeutet worden, nirgends jedoch hat man die Lager durch Bohrungen tiefer untersucht. Jedenfalls aber beweisen diese Salzschichten, daß besagte Inseln und Halbinseln in früherer Zeit, den Ebenen des Orinoko-Gebietes entsprechend, weit umfangreicher als heute über den Meeresspiegel emporragten, daß sie folglich im Laufe der Jahrtausende unter denselben zurücksanken.

So wunderbar dem Reisenden nun auch dergleichen Thatsachen werden mußten, so traten dieselben doch, in Anbetracht des äußeren Effectes, weit hinter die lebendigen Erscheinungen des Antillenmeeres selbst zurück. In erster Linie stand das Leuchten des Meeres, das sich ihm zuweilen zeigte und ihn auf's Neue zur Beobachtung der Natur anreizte. Was er damals fand, berichtete er an den damaligen Secretär der Berliner Akademie der Wissenschaften, an Ehrenberg. Nicht nur erkannte er, was seitdem vielfach bestätigt wurde, daß das Meeresleuchten vorzugsweise von gewissen krebsartigen Thieren (Crustaceen) herrühre, sondern daß selbst ihre Eier daran Theil nehmen, und daß auch die Eier der Anneliden und Radiaten leuchten. Nach dem Beobachter erzeugen diese Meeresthiere das leuchtende Phänomen ganz auf gleiche Weise, wie die leuchtenden Insekten der Atmosphäre, und zwar dadurch, daß das Fett gewisser Gewebetheile durch den Sauerstoff der Luft oxydirt wird. Aus diesem Grunde ist auch der Zutritt der Luft zu diesen Geweben nothwendig. Wahrscheinlich erklärt sich hieraus auch ganz einfach, wie ich selbst hinzusetzen möchte, warum das Meeresleuchten am intensivsten bei einer elektrischen Spannung der Luft, namentlich an Gewitterabenden beobachtet wird; denn zu dieser Zeit befindet sich der Sauerstoff in jenem erregteren Zustande, den wir Ozon nennen und welcher gerade es ist, der die Körper am leichtesten in Zersetzung führt. Bei den Insekten, sagt unser Beobachter, verbreiten sich die Tracheen (d. h. die luftführenden, die Lungen ersetzenden Kanäle) durch zahlreiche Verzweigungen in diese Fettkörper, die sich bei den Elateren (den bekannten Springkäfern) in dem Brusttheile, bei den Lampyriden (den sogenannten Glühwürmern) in dem Bauche, bei andern (man behauptet das wenigstens von der Elateridengattung Physorhinus) im Kopfe befinden und darum auch das Leuchten nur in besagten Körpertheilen erzeugen. Diese Ansicht ist in der That mehr als Hypothese. Denn verklebt man, sagt unser Gewährsmann, die Oeffnung einer Trachee, das sogenannte stigma, so erlischt das Leuchten desjenigen Fettkörpers, in welchem die Trachee mit ihren Verzweigungen endet. Er setzt hinzu, daß sich für solche Experimente vorzugsweise die großen Elateren eignen, die man, um ihres höchst bedeutenden Leuchtens willen, als Nachtkerzen gebrauchen kann, wenn man sie der Uhr oder einer Schrift nahe bringt.

Uebrigens hatte der Reisende auf der Rückkehr von den Roques in einer für ihn gefahrvollen Situation Gelegenheit, die soeben von mir angegebene Erklärung des Meerleuchtens in der Natur ihrer Erscheinung nach bestätigt zu finden, wie Jeder, welcher längere Zeit am Meere lebt, es beobachten kann, daß Gewitterluft das Phänomen wesentlich erhöht. Aus diesem Grunde wird man auch noch Viele finden, die das Leuchten nur auf elektrische Spannung der Luft schieben, ohne Etwas von leuchtenden Thieren wissen zu wollen. Unser Beobachter mußte bei dieser Rückkehr einige Zeit auf der Insel Cayo grande, die besonders als Saline dient, verweilen, um eine Fahrgelegenheit zu erwarten. Die Thiere und Pflanzen des westindischen Meeres, ebenso ein Wald von Avicennien, der die Westküste der Insel als das bekannte Mangledickicht umsäumt, boten ihm reichliche Beschäftigung. Die senkrecht bis zur Fluthhöhe aufwärts wachsenden Wurzelzweige der wunderbaren Strandbäumchen wurden ihm eine unvergeßliche Erscheinung; zumal wenn er später sah, wie sich namhafte Botaniker, z. B. Hofmeister, auf das Schrecklichste, selbst durch Rotationsversuche, damit abquälten, zu beweisen, daß die Wurzelspitze durch die Schwerkraft abwärts sinke. Hier tritt eben der völlig umgekehrte Fall ein, und zwar derart, daß die aufwärts wachsenden Wurzelzweige den Boden unter diesen Bäumen einer Egge gleich machen würden. Hier kann schon der Laie erkennen, wie die Wurzelspitze nur der Feuchtigkeit und den übrigen im Boden enthaltenen Nahrungsstoffen entgegen- und nachwächst. Bei den Avicennien findet dieses Gesetz in umgekehrter Weise statt; denn ihre Wurzelzweige wachsen der Atmosphäre entgegen, um, wenn durch Westwinde oder die regelmäßig wiederkehrende Fluth der schlammige Boden mit Seewasser durchtränkt wird, wenigstens ihre Spitze frei zu erhalten zur Aufnahme gasförmiger Nährstoffe. Nebenbei bemerkt, wird die sodareiche Rinde dieser Avicennien und der mit ihnen verbundenen sogenannten Mangle-Arten verbrannt, wodurch man eine Asche erhält, die nun für Seifensiedereien und andere Gewerbe nach der Küste geführt wird. Wie man weiß, ist das ein ähnlicher Proceß, den man auch an einigen europischen Küsten mit den Meerestangen oder Fucoideen ausführt, um den bekannten Varec, die einfachste Art der Soda, zu gewinnen. Ein mit solchem Varec beladenes, bis an den äußersten Rand dem Wasserspiegel genähertes Boot nahm unsern Reisenden schließlich als das einzige Fahrzeug auf, um ihn eines Abends nach La Guayra zurückzubringen. Der hier regelmäßig herrschende Ostpassat legte sich mit Eintritt der Nacht vollständig. Das Meer glich einer Spiegelfläche, in welcher die Sterne widerleuchteten. Allmälig aber zogen gleichzeitig drei Gewitter am Horizonte auf, die den Himmel ringsum mit dichten Wolken vollständig bedeckten. Eine furchtbare Schwüle lagerte über dem Meere, nur gemildert durch eine schwache Luftströmung, welche der Kundige für den Vorboten des nahenden Sturmes halten mußte. Lange, flache Wellen zeigten die Erregung des Meeresspiegels, welcher bei dem ersten Blitze als schwarze, wogende Fluth aufschimmerte. Doch nicht lange dauerte die Schwüle; bald trat der gefürchtete Sturm ein und peitschte orkangleich das Meer derart von allen Seiten, daß sich das schwache Boot gleichsam in einen Saum von Schaum hüllte. Nur durch eine auf den Bord gesetzte Leinwandumspannung konnte es vor den andringenden Wogen geschützt werden. Aber auch das würde schwerlich das Sinken des Bootes verhindert haben, wenn nicht die Bootsleute eifrig daran gegangen wären, die Ladung über Bord zu schaufeln, um so das Fahrzeug flott zu erhalten. Nun erst wurde seine Kleinheit zum Glücke der Schiffer; flach, wie es ging, bot es dem Reisenden volle Gelegenheit, in Ruhe eine Scenerie zu genießen, die zu dem Schönsten gehörte, das er je auf der See erlebte. Es war ein prachtvoller Anblick, als nun plötzlich Myriaden von Lichtpunkten, natürlich ebenso viele Leuchtthierchen, aus den schaumigen Meereswogen aufblitzten. Unter dem erhebenden Eindrucke dieses oceanischen Feuerwerkes erreichte der Reisende glücklich die Küste. — Weniger glänzend, aber doch immerhin brillant genug, ist nach seinen Beobachtungen das atmosphärische Feuerwerk, wenn Tausende von Lampyriden in einer warmen, feuchten Nacht über einem Zuckerrohrfelde durch einander schwärmen. Eine solche schwüle Nacht mag wohl an jene merkwürdigen Sternschnuppennächte erinnern, wie sie alljährlich zu bestimmten Zeiten wiederkehren. Sicher ist, daß diese wunderbaren Insekten bei jedem Flügelschlage, bei jeder Körperbewegung ihr magisches Licht in erhöhtem Maße an einem andern Orte blicken lassen und in den Tropen die Intensität dessen sind, was wir hier zu Lande im Hochsommer auch auf unsern feuchten Niederungen an unseren eigenen Glühwürmern so zauberhaft wahrnehmen. Auch hier macht der Aufmerksame die Beobachtung, daß gewitterhaft-schwüle Nächte das leuchtende Phänomen in erhöhtem Grade wachrufen.

Ich kann indeß diesen Ausflug nicht schließen, ohne einer Beobachtung zu gedenken, welche Karsten auf Paraguana machte und welche Interesse genug haben wird, dem Leser mitgetheilt zu werden. Sie bezieht sich auf die Wasser anziehende Wirkung der Wälder, und diese Beobachtung wurde auf demselben Pik gemacht, von welchem oben die Rede war. Es erhebt sich nämlich ein steiler Bergkegel an der Südseite der Halbinsel zu einer Höhe von etwa 1200 Fuß, aus plutonischen Gesteinen zusammengesetzt, die, wie gesagt, an dem östlichen Fuße die erwähnten glasigen Schiefergesteine zeigen, welche den Kegel vielleicht gehoben haben. Dieser, der Cerro de Sta. Ana ist in seinem unteren Theile unbewaldet; nur der

Gipfel wird von Wald bedeckt. Bei sonst völlig heitrem Himmel sah nun der Beobachter diesen bewaldeten Gipfel von der Ostseite her stets von einer leichten Wolke umlagert, und diese deutete sicher auf einen Niederschlag, die der westwärts streichende Ostpassat hier absetzt. Im Walde selbst, welcher sich aus Myrthengewächsen, Terpenthinsträuchern, Clusien, einer Palme (Geonoma), Farrn u. A. zusammensetzt, tröpfelt beständig Wasser von den Blättern auf den durchfeuchteten Boden. Es reicht jedoch nicht hin, wegen der geringen Ausdehnung des Waldes, einen Bach zu speisen. Der ganze Abhang ist ringsum trocken, und die Bewohner der umliegenden Gegenden sehen sich deshalb genöthigt, ihr Wasser aus Cisternen zu entnehmen. Diese Cisternen füllen sich, wie die Bevölkerung dem Reisenden mittheilte, am 24. Juni, am Tage des heiligen Johannes; denn zu dieser Zeit stürzt plötzlich ein reicher Wasserstrom aus der Höhe herab, angeblich aus einem See, welcher die Spitze des Berges krönen soll. Der Reisende überzeugte sich jedoch, daß dort weder ein See existirt, noch zu existiren vermöchte. Zu jener Zeit regnet es auch ganz gewöhnlich auf der ganzen Insel, und Alles ist vorbereitet, den Mais zu säen, die einzige hier kultivirte Pflanze. Später, nach 3 Wochen, folgt gewöhnlich noch einmal ein Regenschauer, seltener ein dritter. Diese Regengüsse dienen dann dazu, die Cisternen zu füllen, die nicht mit dem sogenannten Flusse von St. Ana in Beziehung stehen. Wenn nun auch diese Regengüsse nicht so pünklich auf Tag und Stunde eintreffen, wie die Bewohner behaupten, so erkannte der Reisende doch an dem völlig vegetationslosen, gegen 50 Schritte breiten Flußbette, daß dasselbe von einer schnell strömenden Wassermasse zeitweis ausgewaschen wird, und daß letztere von dem Felskegel herabstürzen muß, um dann plötzlich wieder zu versiegen. Die Nebel, die sich unaufhörlich aus der Passatströmung der Atmosphäre auf der kühleren Vegetation — die durch Besonnung weniger erwärmt wird, als der nackte Fels, und auch überdies durch Verdunstung ihrer Wassermassen aus dem Laube dieses kühler hält — niederschlagen, vermehren sich dann noch im Juni zu einem Regen, der meistens das ganze, ihn sehnlichst erwartende Land befeuchtet, wenigstens, wenn er ausbleibt, doch aus dichtem Gewölk an der Kuppe des Berges sich niederschlägt. Aehnlich, setzt Karsten hinzu, verhält es sich 15 Grade südwärts vom Aequator bei Arica an der Westküste. Man sieht, die Meteorologie muß ihre einfachen Gesetze, ihre Grundsetze, unter den Tropen suchen, wo sie in größter Regelmäßigkeit zur Erscheinung kommen. Bei uns, in mittleren Breiten, ist gewiß für diese Wissenschaft die schwierigste Position. Wer wollte mit dieser Ansicht des Reisenden nicht übereinstimmen, und wie treu spricht sich aus seiner Beobachtung das aus, was wir zur Pflege unsrer Binnengewässer und Ländereien an den Wäldern thun sollten!

Die menschliche Haut, ihre Thätigkeit und ihre Pflege.

Von Otto Ule.

Erster Artikel.

Es ist in der That eine sonderbare Erscheinung, daß Niemand gern seine Haut zu Markte trägt, Niemand in der Haut eines Andern stecken möchte, daß man also doch auf seine eigene Haut einen großen Werth zu legen scheint und dennoch sich so gut wie gar nicht darum kümmert. Wenn man das Treiben der meisten Menschen sieht, so möchte man wahrhaftig fast glauben, daß sie von dem Dasein ihrer Haut gar keine Kenntniß hätten. Gleichwohl ist diese Haut mehr als eine bloße äußerliche Bedeckung. Sie ist ein Organ, in welchem Vorgänge stattfinden, welche von der höchsten Bedeutung für unser körperliches, wie geistiges Wohlbefinden sind. Sie ist die Grenze zwischen dem Innern des Menschen und der Welt draußen, durch deren Thore ein Verkehr stattfindet, von dessen Erhaltung unser Leben abhängt. Nicht ganz mit Unrecht hat man die Behauptung aufgestellt, daß die Sorge, die Jemand für seine Haut verwendet, im Verhältniß zu der Achtung stehe, die er seinem innern Menschen zolle, und daß die Pflege der Haut nicht bloß auf den Bildungsgrad, sondern auch auf die sittliche Reinheit eines Menschen schließen lasse. Leider ist freilich Unwissenheit die Hauptursache dieser Vernachlässigung der Haut. Man hält die Haut höchstens für ein Ding, das den Zwecken menschlicher Schönheit zu dienen habe, und man glaubt auf der höchsten Stufe der Bildung zu stehen, wenn man künstliche Schönheitsmittel anwendet, um der Haut ein äußerlich gefälliges Ansehen zu geben, wenn man sie gar durch Schminken verdeckt. Man vergißt, daß die Römer der Kaiserzeit und unsere Vorfahren im 12. Jahrhundert das auch schon verstanden, und daß diese Zeiten doch gewiß nicht durch hohe Bildung ausgezeichnet waren. Man vergißt, daß man durch solche Schönheitsmittel keineswegs auch für die Gesundheit der Haut sorgt, daß man durch sie vielmehr ihre Thätigkeit oft hemmt, und daß doch eine gesunde Haut noch wichtiger als eine schöne, daß sie sogar allein wahrhaft und dauernd schön ist. Eine vernünftige Pflege der Haut ist nur möglich, wenn man ihren Bau, ihre Thätigkeit und die Bedeutung dieser Thätigkeit für das gesammte Leben des Organismus kennt, und dem Leser wird es darum

nicht unwillkommen sein, darüber etwas Näheres zu erfahren.

Die menschliche Haut ist keineswegs ein so einfaches Gebilde, als man sich gewöhnlich vorstellt. Wenn man sie unter dem Mikroskop betrachtet, so unterscheidet man zunächst eine obere, völlig gefäß- und nervenlose, aus

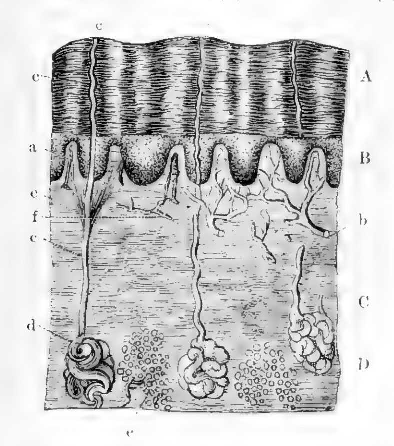


Fig. 1. Die menschliche Haut in senkrechtem Durchschnitt.
A Hornschicht der Oberhaut; B Malpighi'sches Schleimnetz; C Lederhaut; D Unterhautzellgewebe a Hautwärzchen; b Gefäße der Lederhaut; c Ausführungsgänge der Schweißdrüsen; d Schweißdrüsen; e Fettanhäufungen; f Nerven.

dünnen Plättchen zusammengesetzte Schicht, die sich beständig abschürft und stets wieder aus der Tiefe neu ersetzt. Dieses die **Oberhaut** oder **Epidermis** genannte Gebilde ist durchscheinend, nur schwer für Wasser durchdringlich und sondert sich selbst wieder in zwei zum Theil ziemlich verschiedene und scharf getrennte Schichten, von denen die untere (Fig. 1,B) als Malpighi'sches Schleimnetz, die obere (A) als Hornschicht oder eigentliche Epidermis bezeichnet wird. Beide Schichten bestehen durchweg aus Zellen; nur sind in der Schleimschicht die Zellen bläschenartig, von kugeliger oder länglicher Form, weich und wenig zusammenhängend, während sie in der Hornschicht platt und derb sind, mehr eine eckige Form annehmen und auch eine etwas andere chemische Zusammensetzung zeigen. In der Hornschicht hängen zugleich die Zellen so fest zusammen, daß sie sich durch die Wirkung blasenziehender Pflaster oder kochenden Wassers völlig unversehrt abhebt. Sie ersetzt sich auch nach dem Verlust sehr leicht und ohne Narben zu hinterlassen und ist in beständiger Neubildung begriffen, indem die am meisten verhärteten Schichten der äußeren Oberhaut sich abstoßen, und dafür die weichen unteren Zellen des Malpighi'schen Schleimnetzes mehr nach außen treten, verhornen und von den sich darunter beständig neubildenden Zellen gedrängt die Stelle der abgestoßenen Hornschicht einnehmen. Dieser Vorgang findet für gewöhnlich ganz unmerklich statt; nur bei manchen Hautkrankheiten tritt er sichtlicher hervor, namentlich nach den Masern, wo sich die Oberhaut

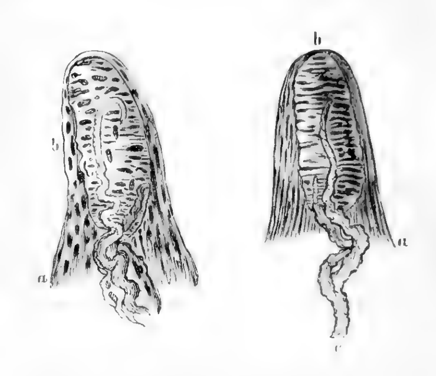


Fig. 2. Tastwärzchen der menschlichen Haut.
a von der Lederhaut gebildete Schicht; b inneres Polster von Bindegewebe; c eintretende Nerven.

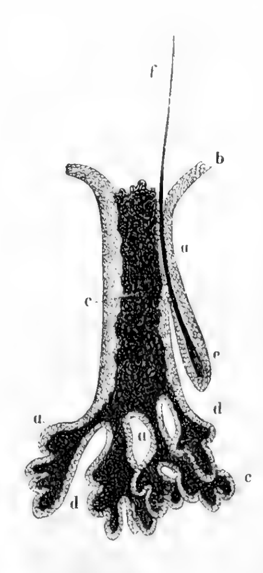


Fig. 3. Talgdrüse (Mitesser) an der Nase mit einem Haarbalge.
a innere Drüsenhaut, die bei b in das Malpighi'sche Schleimnetz übergeht; c der mit Talg gefüllte Ausführungsgang der Drüse; d Drüsenträubchen; e Haarsack; f Haar.

in kleinen kleienartigen Stücken und nach dem Scharlachfieber, wo sie sich in ganzen großen Fetzen abschülfert. Die Dicke der Oberhaut ist weder an allen Körpertheilen noch bei allen Menschen völlig gleich. Am dünnsten ist sie im Gesicht, am Halse, am Rücken der Finger und

Zehen, am dicksten an der Handfläche und Fußsohle und wird hier um so dicker, je mehr sie durch Arbeit in Anspruch genommen wird. In der Malpighi'schen Schleimhaut liegt zugleich die Ursache der Farbe der Haut, welche bekanntlich die Menschenracen von einander scheidet. In ihren frischen, noch unverhornten Zellen findet sich nämlich ein dunkelbraunes, körniges Pigment, von dessen größerer oder geringerer Anhäufung die Farbe der Haut abhängt. Bei dem Europäer ist dieser Farbstoff am allerspärlichsten vorhanden; seine Farbe wird dadurch hervorgebracht, daß das Blutroth der Gefäße durch die gelblich durchscheinende Oberhautschicht hindurchschimmert. Je dünner darum diese Oberhautschicht, um so stärker tritt dieses Roth hervor, wie wir es an Wangen und Lippen sehen; während an den Fußsohlen, wo die Oberhaut sehr dick ist, ihre gelbliche Färbung überwiegt. Bei allen übrigen, den sogenannten farbigen Menschenracen, wird die Hautfarbe durch die verschiedene Mischung der drei färbenden Elemente, des Roth der Blutgefäße, des Braun des Pigments und des Gelbweiß der Oberhaut, hervorgebracht. Beim Neger überwiegt am meisten das dunkle Pigment, theils schon weil bei ihm die Schicht des Malpighi'schen Netzes bedeutend mächtiger ist, theils weil die Zellen desselben von Pigment strotzen.

Wenn wir diese gefäß- und nervenlose Oberhaut auch noch wirklich als einen schützenden Ueberzug betrachten können, welcher die Einwirkung der äußeren Einflüsse auf den Körper mildert und wegen der geringen Leitungsfähigkeit der Hornsubstanz für die Wärme namentlich dazu beiträgt, die innere Lebenswärme dem Organismus zu bewahren, so ist doch diese Oberhaut noch nicht die ganze Haut. Werfen wir einen Blick in das Mikroskop, so sehen wir darunter noch eine andere viel mächtigere Schicht, aus einem dichten Filz mit einander verwebter Fasern von Bindegewebe bestehend, zwischen denen sich glatte Muskelfasern befinden, deren eigenthümliche Zusammenziehungen die s. g. „Gänsehaut" bewirken. Diese Schicht führt den Namen der **Lederhaut** oder des **Corium's**, weil sie durch Einwirkung von Gerbsäure sich in eine feste, derbe, der Fäulniß widerstehende Masse, die wir Leder nennen, verwandelt. Ihre Dicke ist an den verschiedenen Körpertheilen außerordentlich verschieden; an einzelnen Stellen, an den Augenlidern, am äußeren Gehörgange, an den Lippen beträgt sie nur etwa ¼ Millimeter, am Rücken, am Kinn, am Ballen der Sohle und an der Ferse wächst sie bis zu 2 und 3¼ Millimeter. Auch die Dichtigkeit ihres Gewebes ist eine sehr verschiedene, sowohl nach den verschiedenen Körpertheilen, als nach Alter und Geschlecht; die Frau hat im Allgemeinen eine dünnere und weichere Lederhaut als der Mann.

Da wo diese Lederhaut die Oberhaut begrenzt, ist ihre Oberfläche mit zahlreichen kleinen, warzen- oder zapfenartigen Erhöhungen bedeckt, die man **Hautwärzchen**, **Tastwärzchen** oder **Papillen** nennt. Diese Wärzchen (Fig. 1,a) sind biegsam, doch ziemlich fest, halb durchscheinend und von ⅕—¹⁄₄₀ Millim. groß. Sie sind sehr ungleich über die verschiedenen Stellen des Körpers vertheilt. Am zahlreichsten finden sie sich an der Innenfläche der Hand und an der Fußsohle, und hier kann man wohl 30 bis 40 auf einen □Millim. zählen. Sie stehen hier zugleich ziemlich regelmäßig, 2—5 nebeneinander und bilden in eigenthümlich geschwungenen Linien verlaufende leistenförmige Erhabenheiten der Haut. Besonders deutlich kann man diese Linien an der Innenseite der Finger sehen. Da diese Wärzchen hauptsächlich die Bestimmung haben, die Empfindungen der Haut zu vermitteln, so fehlt es ihnen auch an Nerven nicht. Feine Verzweigungen der durch die Lederhaut verbreiteten Nerven treten in ihr Inneres ein (Fig. 2), und ebenso dringen auch Blutgefäße in sie empor, ein äußerst zartes und engmaschiges Netz von Haargefäßen darin bildend.

Nach unten geht die derbe, feste Lederhaut allmälig in ein ziemlich lockeres Gewebe über, das man das **Unterhautzellgewebe** nennt. Es ist der Hauptsitz der Fettzellen, die sich darin gewöhnlich in größeren und kleineren Klumpen zusammenfinden, von rundlicher oder ovaler Form, dunkelgerändert und mit flüssigem Fette erfüllt sind. Die Dicke des Unterhautzellgewebes und darum auch des Fettpolsters wechselt ganz außerordentlich sowohl an den verschiedenen Körperstellen, als nach Geschlecht, Alter und Individualität. Frauen haben in der Regel ein dickeres Fettpolster als Männer und darum auch rundere, gefälligere Formen. Am reichsten findet sich das Fett am Gefäß, am Becken und an den weiblichen Brüsten, am ärmsten oder gar nicht an den Augenlidern, der Nase, dem Ohr u. s. w.

Wenn man die Innenfläche der Hohlhand mit einer guten Loupe betrachtet, so bemerkt man sowohl auf den vorragenden Leistchen wie in den eingegrabenen Linien feine Grübchen, auf denen sich oft ein krystallhelles Tröpfchen zeigt. Es sind die Oeffnungen der wichtigen Drüsenorgane, welche in dem Gewebe der Haut, und zwar der Lederhaut und des Unterhautzellgewebes eingebettet liegen, der **Schweißdrüsen** und der **Talgdrüsen**. Die ersteren finden sich über den ganzen Körper verbreitet, mit Ausnahme der vorderen Fläche der Ohrmuschel, und zwar in so ungeheurer Menge, daß man ihre Gesammtheit auf 2,381,248 schätzt. Die größten finden sich in der Achselhöhle, die meisten seltsamer Weise in der Hohlhand und Fußsohle, zwei Stellen, an denen man bekanntlich selten schwitzt. In der Hohlhand kommen auf den Quadratcentimeter Oberfläche 400, an der Sohle 392 Schweißdrüsen, während an der Haut des Nackens und Rückens nur 61 auf den □Centim. kommen. Jede dieser Schweißdrüsen besteht aus einem einfachen, bald längeren, bald

kürzeren korkzieherartig gewundenen Schlauche (Fig. 1,c), der sich nach unten in Gestalt eines Knäuels (d) umwickelt und blind endigt. Dieser knäuelförmige Theil liegt in der unteren, lockeren, netzförmigen Schicht der Lederhaut oder dem Zellgewebe, von Fett und Bindegewebe umgeben, meist neben oder unter den Haarbälgen. Der Ausführungsgang dringt durch die Lederhaut und Oberhaut zur Oberfläche und öffnet sich hier mit einer trichterförmigen Mündung. Die Absonderung dieser Drüsenorgane, der bekannte Schweiß, ist eine klare, wässerige Flüssigkeit, die sehr wenig feste Bestandtheile, besonders aber Kochsalz und einige organische Säuren, Ameisensäure, Buttersäure, Essigsäure, enthält. Außer den vielen flüchtigen organischen Stoffen, die seine schnelle Fäulniß bewirken, führt der Schweiß aber auch stets noch eine bedeutende Menge von Harnstoff mit sich, und zwar so viel, daß in 24 Stunden fast ein Drittel derjenigen Menge, welche in dem Harn ausgeschieden wird, durch den Schweiß abgeht.

Die zweite Art von Drüsenorganen, die sich gleichfalls über die ganze Haut, mit Ausnahme einzelner unbehaarter Stellen, wie der Hohlhand und der Fußsohle, verbreitet finden, sind die Talgdrüsen. In ihrem Baue gleichen sie am meisten den traubenförmigen Drüsen, wie wir sie am ausgeprägtesten in den Speicheldrüsen und Thränendrüsen kennen; doch finden sie sich auch einfacher, in der Form eines länglichen, oft birnförmigen Schlauches. Sie liegen stets in der Lederhaut und münden fast immer in die Haarbälge, so daß ihre Absonderung mit dem Haar in einen gemeinschaftlichen Kanal an die Oberfläche der Haut treten (Fig. 3). Die hauptsächlich aus Fett bestehende, als Hauttalg oder Hautschmiere bekannte Masse, welche diese Drüsen absondern, gleicht anfangs einem flüssigen Oele, erstarrt aber später zu einer weißen Masse, wie man sie mit Leichtigkeit aus den sogenannten Mitessern, die nichts anderes als die in Folge mangelhafter Hautpflege angeschwollene Mündungen der Talgdrüsen sind, herausdrücken kann

---

Algerien.

Eine geographisch-physikalische Skizze.

Von Friedrich v. Hellwald.

Zweiter Artikel.

Die dritte und südlichste Zone endlich, welche an dem vorher besprochenen hohen Gebirgsrande ihre nördliche Grenze erreicht, ist die von fruchtbaren Oasen stellenweise unterbrochene Sandwüste der algerischen Sáhara, von den Eingeborenen in ihren südlichen Gebieten El-Erg, nämlich die Region der Sanddünen genannt. Auch Palmenzone (région des palmiers) wird sie bisweilen von französischen Schriftstellern geheißen, weil in der That hier die Palme als charakteristisches Merkmal für die Vegetation aufzutreten beginnt. In dieser Sáhara liegen El Aghuat, El Gerara und Ghardaja im Lande der Beni-M'zab, die Oase Tuggurt, El Wad, endlich Wargla (Ouargla der Franzosen), genannt „die Sultanin der Oasen", und El Golēa. Das Relief dieses höchst merkwürdigen Gebietes ist, so weit die bisherigen Messungen ergeben, sehr eigenthümlich. Von Norden und Westen fällt es gegen Osten bedeutend ab, steigt aber dann, wenn auch vergleichsweise unmerklich, gegen die tunesischen Gebirge wieder an. Auch gegen Süden hin erheben sich die Sanddünen wieder im Niveau, so daß eigentlich eine Art Trichter gebildet wird, in dem sich die Oase Wargla in nur 323 par. Fuß befindet. Dies ist jedoch noch nicht die tiefste Stelle; vielmehr zieht sich, Wargla im Westen lassend, eine Einsenkung, anfänglich durch eine Reihe von Salzsee'n, dann aber durch den Wadi Ighargharoder Siudi bezeichnet, von Biskra im Norden nach Süden hin. Diese erreicht bei Merhajer am Salzsee Melghigh ihre tiefste Depression, nämlich 64 par. Fuß unter dem Meeresspiegel. Von hier an aber steigt die Sohle der Einsenkung wieder langsam an; denn wir finden, von Norden nach Süden fortschreitend, den Brunnen Msakka-Sidi-Chlil noch in — 24, Urlana in + 43, Tamerna in 120 und Tuggurt in 157 par. F. Höhe In der Gegend des 30. Breitegrades mag das Niveau dieser in die Region des El-Erg sich erstreckenden Spalte etwa 5—600' betragen [12]). Dieses ganze weite Gebiet wird von zahl-

12) Um die Plastik dieses Gebietes noch mehr zu verdeutlichen, lasse ich nachstehend einige Durchschnittslinien mit ihren Höhenangaben in par. Fuß folgen, wobei es jedoch selbstverständlich unmöglich war, die mathematisch-gerade Linie einzuhalten. In der westlichen Sahara: Von Norden (El Aghuat) nach Süden (El Golēa), El Aghuat 2400 par. F., Brunnen Hassi Dhomran 1659', Brunnen Hassi Zirara 1395', El Golea 1238' — Von NW. (Bresina) nach SO. (El Golea): Bresina 2565', El Hassa 2293', Sebeibi 1908' und El Golea 1238'. — Westrand der algerischen Sahara: Bresina 2565', El Abiod Sidi Scheich 2650', Benut 2235', El Mengub 2127', Bu-Arua 2022' Mitilsa 1752'. — In der östlichen Sahara: Von Norden (Biskra) nach SO. (Ghadāmes): Biskra 385', El Wad 415', Bir Mescheib 185', Bir Ghardāja 373', El Maadhema 767', Ghadāmes 1080'. — Von NW. (El Aghuat) nach SO. (Ghadāmes): Aghuat 2400', Tilaemt 2247', Berrian 1684', Ghardāja 1632', El Atef 1508', Wargla 323', Tarfaja 250', Ghadāmes 1090'. — Von Westen (Bresina) nach Osten (Esch-Schair): Bresina 2565', Mekeb 1640', Tuggurt 157', El Wad 415', Esch-Schair 520'. — Von Westen (Benut) nach Osten (Berresof), Linie südlich von der vorigen: Benut 2235', Sebeibi 1908', Ghardāja 1632', El Albia 370', Bir Mescheib 185', Berresof 545'.

reichen Gewässern durchschnitten; doch trocknen sie etwa mit Ausnahme des Wadi Dschedi meist alle während der heißen Jahreszeit aus, und auch dieser, der sich in den etwa 170—180 Q.-M. großen Salzsumpf Melghigh (oder Melrhir) ergießt, ist nur zur Regenzeit ein mächtiger Strom. Um diesem Wassermangel abzuhelfen, hat die französische Regierung seit 1856 artesische Brunnen und zwar mit dem besten Erfolge [13]) bohren lassen, indem bei gehöriger Bewässerung der Boden sich von außerordentlicher Fruchtbarkeit erweist, und um jeden solchen Brunnen sich in nicht allzu langer Zeit eine wohlthätige Oase bildet. Merkwürdig sind endlich die großen unterirdischen Wasserbecken der Sahara, besonders unter der Oase El Wad Rirh. Von den zahlreichen warmen Mineralquellen [14]) Algeriens, worunter die sogenannten „Verwünschten Bäder" (Hammam Meskutim) und die Hammam Berda die berühmtesten sind, erreichen einige die Temperatur von 96° C.

Der geologischen Beschaffenheit nach bietet der Boden Algeriens sowohl sedimentäre, als auch vulkanische Gebilde, wenngleich letztere nur auf sehr wenige Orte beschränkt und so zu sagen von den anderen inselartig umschlossen sind. Im Allgemeinen herrschen Secundär- und Tertiärbildungen vor. Aus Ersteren besteht zumeist das eigentliche Gerippe Algeriens; sie werden charakterisirt durch die Höhe und Steilheit der Gebirgscontouren, die Menge und die Reinheit des Wassers, das sie durchzieht, durch die Frische und Gesundheit des Klima's, sowie durch die Fülle ihrer Vegetation. Ihr Hauptbestandtheil ist grauer Thonschiefer, der Schichten eines sehr harten, quarzigen Sandsteines und eines grauen Kalksteines mit krystallinischer Textur führt. Die Bergrippen werden meistens aus diesem Sand- und Kalkstein gebildet, während der Thonschiefer mehr an den Abhängen der Gebirge zu Tage tritt.

Sehr verbreitet sind die Tertiärgebilde, welche im Allgemeinen die zwischen den Secundärgebirgen liegenden großen Längenthäler ausfüllen. In der Mitte der Thalsohle sind ihre Schichten meist horizontal gelagert, stellen sich aber gegen die ihnen zugekehrten Gebirgsabhänge mehr oder minder steil auf. Faltungen, welche der allgemeinen Richtung dieser Schichten transversal sind, haben die Thäler in ellipsoidale Mulden getheilt, deren großer Durchmesser mit der Richtung der Secundärgebirge parallel läuft. Die Tertiärfelsen bestehen auch vorwiegend aus Kalk, Sand oder Thon, wobei jedoch zu bemerken ist, daß die Kalke nur sehr wenig Consistenz besitzen. Hier und und da trifft man Höhlenkalkstein, auch jüngeren Flötzkalkstein, letzteren mit Ichtyolithen.

Eine auf Grundlage der Arbeiten der Herren Marès, Dr. Renou und Henry Duveyrier zusammengestellte Höhentafel der algerischen Wüste findet sich in dem lesenswerthen Aufsatze von Charles Grad: Recherches sur la constitution physique du Sahara avec ses rapports avec le climat des Alpes (Annales des Voyages. 1867. I. 175—195), worin die bekannte Desor'sche Hypothese erklärt wird, wonach die Sahara die Heimstätte des Alpen-Föhns wäre. Siehe ferner: Altitudes des principales localités de l'Algérie in: Bulletin de la Societé de géographie de Paris. 1868. I. 406—407.

13) Man läßt im Graben nicht nach und hat sich der Ergebnisse nur zu freuen. Anfangs der 60er Jahre hat man die Arbeiten an zwei Stellen in der Umgebung von Bu-Sada begonnen. Bei Mellah kam man am 10. November 1861 auf Wasser; dasselbe betrug 60 Liter in der Minute und war zum Trinken sehr gut. Dann bohrte man weiter, und als man am 11. Januar 1862 75 Meter tief gekommen war, sprang ein mächtiger Wasserstrahl 6 F. hoch empor, der 2000 Liter in der Minute ergibt. Die Eingeborenen sind daüber hoch erfreut, denn Wasser ist Leben. Bei Mraïes in der Oase des Wad Righ, Provinz Constantine, bohrten die Franzosen einen andern Brunnen, der 1525 Liter in der Minute gibt. (Globus II. 95 u. 320.)

14) Jene von Hammam Meluane schildert sehr anziehend A. Lommatzsch in seinem Aufsatze: „Ein arabisches Mineralbad in Algerien, Hammam Meluane im kleinen Atlas (Globus VIII. 373 bis 375). Die Hammam Meluane führen ihren Namen (bunte Bäder) wegen der buntfarbigen Krusten, mit denen sie den Bereich ihres Gebietes überziehen. Zwei heiße Salzquellen geben vereinigt ungefähr $2^1/_2$ Liter in der Secunde; die Temperatur des Wassers erreicht 40° C. Die meisten Heilquellen, welche in Hinsicht auf ihre Heilkraft den berühmtesten europäischen Bädern nicht nachstehen, waren schon unter den Römern bekannt, sind aber heute wenig benutzt und keineswegs mit dem nothwendigen Comfort ausgestattet.

15) Annuaire d'Algérie 1868. p. 26.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß
und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 29. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 19. Juli 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Zehnter Artikel.

Um nun eine tiefere Vorstellung von der Physiognomie der Küstengegenden Venezuela's selbst zu erlangen, benutze ich eine Reiseskizze, welche Karsten schon anderweitig publicirte und welche besonders eine Fahrt nach dem Meerbusen und See von Maracaibo behandelt. Ersterer ist derselbe große Meerbusen, welchen schon Ojeda und Vespucci im Jahre 1499 entdeckten. Damals hieß derselbe bei den Indianern Coquibacoa; die Entdecker indeß zogen es vor, ihn Golfo de Venezia zu nennen, woraus später der Name Venezuela entstand, der sich dann auf das ganze Land ausdehnte. Der Meeresbusen ist gegen 25 Meilen lang und endet in einen Süßwassersee, der, 40 Meilen lang und 700 Q.-M. umspannend, den See von Maracaibo darstellt. Ein schmaler Eingang trennt Letzteren in der Nähe der 7 Meilen langen Insel San Carlos von dem Meeresbusen. Die Insel selbst überragt kaum die Meeresoberfläche. Spärliche Sandgräser bewachsen die Sanddünen im Innern, Manglegestrüpp bedeckt den Strand. Dieses immergrüne Dickicht besteht hier aus vier verschiedenen Geschlechtern: Rhizophora, Conocarpus, Laguncularia und Coccoloba. Ein kleines Fort zum Schutze der Einfahrt und der Stadt Maracaibo von den Spaniern erbaut, beherbergt die wenigen menschlichen Bewohner, die sich auf der Insel finden. Denn dichte Schwärme von Mosquito's und andern kleinen blutgierigen Fliegen, die man Jejenges nennt, machen höchstens den Ziegen das Bewohnen der Insel erträglich. Eine ebenso arme, wenn auch etwas höhere Insel, Toas,

dient bei diesen Einfahrten den Lootsen zur Richtschnur; sie besteht aus dem zähen, hellblauen Kalksteine der jungen Kreideformation. An der flachen, sandigen Meeresküste liegt die Stadt Maracaibo, deren Name der jenes Kaziken ist, welcher zur Zeit der Entdeckung dieser Gegend daselbst herrschte.

Welche Produkte das Land hervorbringt, zeigt sich sofort in dem Handel der Stadt. Er gründet sich vorzugsweise auf die Ausfuhr von Cacao und Kaffee, von denen der erstere bei Cucuta und an der Südküste des See's, der letztere, eine höchst aromatische Frucht, in dem benachbarten Gebirge Merida's bei San Christobal gebaut wird. Weniger bemerkenswerth sind Indigo, Baumwolle, Brasilholz, Copaivabalsam, Zucker, Wachs und Ochsenhäute. Dieser Handel liegt fast durchaus nur in den Händen von Deutschen, unter denen der Reisende hilfreiche Persönlichkeiten kennen zu lernen das Glück hatte. Durch die Indianer des Innern erhielt sich früher auch ein Tauschhandel mit Pferden, Maulthieren und Eseln, mit Farbholz (Haematoxylum Brasiletto) und mit Dividivi, den Früchten eines Schotenbaumes (Caesalpinia Coriaria), einem geschätzten Gerbmittel.

Südwestlich von Maracaibo führt ein Weg über das Indianerdorf Perija in das Gebirge. Lenken wir nun unseren Weg mit dem Reisenden ebenfalls nach diesem Dorfe, welches etwa eine Tagereise von Maracaibo entfernt liegt, so haben wir Gelegenheit, die Physiognomie des Niederlandes zu studiren.

Man durchreitet anfangs eine sandige, kiesige Ebene mit einem dürftigen Pflanzenwuchse, der nur für so genügsame Hausthiere, wie Esel und Ziegen, hinreichende Nahrung spendet. Diese Pflanzendecke setzt sich besonders zusammen aus Cactusartigen (Cereen), Kapperngestrüpp, baumartigen Wolfsmilchgewächsen (Crotoneen), Bignonien, Akazien, Cäsalpinien u. A. Sie entspricht also vollkommen dem Lehm- und Mergelboden, welcher mit einem sehr lockern, zerreiblichen Sandstein von grauer oder rother Färbung, mit einem Gemisch von Thon und Sand, das sich durch eine Eisenkieselmasse fest verbindet, abwechselt. Ich selbst vermuthe, daß dieser Boden von Alkalien durchdrungen ist, welche, wie Soda und Potasche, eine lösende Eigenschaft für den Sand besitzen, indem sie denselben zu Wasserglas umbilden. Auch die Anwesenheit der salzliebenden Kappernsträucher, ächter Wüstenpflanzen, deutet darauf hin. So wenigstens erklärt sich einfach eine Erscheinung, welche Karsten in dieser Gegend beobachtete, nämlich die Verkieselung derjenigen Hölzer, welche man in Wasser bringt, das sich während der trocknen Jahreszeit sparsam in Gruben ansammelt und offenbar sehr geschwängert ist mit einer Auflösung von kieselsaurem Kalk oder Natron. Karsten hörte an Ort und Stelle, daß zur Verkieselung besonders Stämme der Gattungen Citharexylon, Zygophyllum und Guajacum geeignet seien. Wahrscheinlich sind dieselben sehr gerbstoffreich. Denn alsdann zersetzt die Gerbsäure die in die Zellen eingedrungene kieselsaure Verbindung und scheidet die Kieselsäure dabei in Substanz ab, wodurch sich die Verkieselung leicht erklärt. Daß sie aber hier, wie auch am rechten Ufer des Maracaibosee's in der Gegend von Carora, noch heute stattfindet, zeigt uns eben, daß die Verkieselung vorweltlicher Hölzer kein anderes Wunder ist, als sich heute noch ereignen kann. Karsten sah sehr schöne, vollkommen verkieselte Stammstücke und zahlreiche Splitter von Holz oder Rinde in der betreffenden Gegend.

Dieselbe beherbergt übrigens einen kleinen Leguminosenbaum aus der Gruppe der Cäsalpiniaceen (Rhetinophloeum viride), der in seiner Art ebenfalls ein Wunder ist, welches der Reisende schon in den Provinzen Cumana, Barquisimeto und Coro kennen gelernt hatte und auch später im Thale des Sogamozo bei Bucaramanga wiedersah. Die ganze Oberfläche des Bäumchens ist wie mit einem grünen Firniß überzogen. Eine mehr als liniendicke Schicht von Harz bedeckt an Stelle des Korkes den Stamm, und diese Harzschicht ist bei dem Bäumchen ganz dasselbe, was bei der schönen, von Karsten entdeckten Gebirgspalme Klopstockia eine Wachsschicht ist, die den Stamm überzieht. Wie wunderbar! Offenbar sind Wachs und Harz nur die Produkte einer Einwirkung des trocknen Klima's auf die Oberhautzellen, die sich in Folge dessen aus Cellulose in Wachs und Harz umbilden. Karsten schrieb darüber eine eigene Abhandlung, in welcher er, wie ich schon in den ersten Artikeln nachwies, zeigte, daß beide Stoffe nicht Secrete der Zellenwandung, sondern die chemisch umgeänderte Wandung selbst seien. Ich selbst hatte Gelegenheit, schon vor ihm an unsern Birken Aehnliches zu beobachten, daß sich nämlich hier in einzelnen Zellengruppen der Birkenrinde ganze Zellen in Harz, das sogenannte Betulin verwandeln. Aus diesem Grunde muß ich mich auch ganz auf seine Seite stellen. Aber wie gesagt, wie wunderbar! Was erst Folge klimatischer Einflüsse ist, dient nun dazu, dem fraglichen Bäumchen das Leben zu erhalten. Denn durch seine Harzschicht ist es nun im Stande, sich, wie Karsten sagt, vor gänzlichem Austrocknen in der heißen, trockenen Luft zu schützen. Es gibt nicht eben viele Beispiele, an denen man auf eine so schlagende Weise erkennen könnte, wie das organische Leben nur der treue Ausdruck einer Gegenseitigkeit ist, die sich auf die Thätigkeit der Zelle einerseits, auf die Thätigkeit kosmischer Verhältnisse andrerseits gründet, wie, mit andern Worten, nicht teleologische, sondern chemisch-physikalische Gründe uns allein das Leben im Weltall zufriedenstellend erklären. Aus diesem Grunde glaubte ich auch bei dem kleinen Phänomen etwas länger verweilen zu dürfen. Man sammelt übrigens die Harzschicht durch Abschälen, um sie als Pech beim Calfatern der Schiffe zu benutzen. In der Regenzeit, wo sie nicht mehr noth-

wendig gegen ein trockenes Klima ist, verliert sie sich und wird durch ein neu sich bildendes Rindengewebe ersetzt, das seinerseits später wieder den Schutz gegen die Trockenheit der regenlosen Jahreszeit durch neue Harzbildung zu übernehmen hat. So innig hängen Leben und Klima mit einander zusammen!

Auch bei andern Bäumen findet Aehnliches statt; nur daß die Umwandlung der Zellenwandung in ihrem Innern vor sich geht, wie z. B. bei vielen andern Harz liefernden oder auch bei den Balsam gebenden Bäumen. Letztere erscheinen gleichfalls in diesem Klima, z. B. das kleine Myroxylon, welches den duftenden Tolubalsam erzeugt. Dieses sowohl, als auch Quassia- und Simarubabäume spielen hier die vereinzelten Vorläufer der jenseits des Gebirges herrschenden Vegetation. Häufiger tritt nur der prächtige Copaivabalsambaum (Copaifera Jacquini) auf. Von der Größe einer Buche, ziert er mit seinem glänzend-grünen Laube besonders die Niederungen und Flußufer, wo er ebenso häufig erscheint, wie die Flußadern, welche die Ebene in großer Anzahl durchschneiden und sie während der Regenzeit fast unzugänglich machen. An diesen Orten liefert er eine große Ausbeute des hochgeschätzten goldgelben dickflüssigen Balsams. Ein einziger Baum gibt zuweilen aus einer einzigen Ader, wie die Sammler den Kanal nennen, der im Holz den Stamm und die Aeste durchzieht, gegen 40 Flaschen Balsam, welcher aus dem angeschlagenen Stamme in untergesetzte Calabassen abfließt. Kein Wunder, daß dieses köstliche Heilmittel einen nicht unbedeutenden Handelsartikel Maracaibo's bildet. Doch mengen sich zwischen diesen wohlthätigen Baum zahlreich auch jene verwandten Hymenäen, welche wiederum den Kopal erzeugen. Ihr schönes, glänzendes, immergrünes Laub machen sie ebenfalls zu einer Zierde der Landschaft, wie sie durch ihre großen Schoten, welche ein süßes, pulveriges, grünlich gefärbtes Mark enthalten, merkwürdig sind. Auf der benachbarten Insel Coro erzeugen sie den meisten Kopal; der Reisende fand hier unter der Wurzel eines einzigen Baumes Massen von 20 Pfd. Schwere, die man statt Kerzen benutzt.

Einen ganz andern Charakter besitzen die südlichen und südwestlichen Küsten des See's; denn ihr Boden ist eben nichts als Schwemmland. Hohe Waldungen wechseln hier mit sumpfigen Strichen, die in der Regenzeit gänzlich unter Wasser gesetzt werden. In den Wäldern herrschen Palmen von hochstämmigem Wuchse aus den Gattungen Attalea, Maximiliana, Oreodoxa, Thritrinax und Scheelea *). Malerisch gebildete Baumfarrn aus den Gattungen Hemitelia und Alsophila wechseln mit Laubbäumen aus der Familie der Hülsengewächse, besonders aus den Geschlechtern der Calliandra, Erythrina und Inga. Auch schöne Myrthengewächse mischen sich darunter, vor Allem die prachtvolle Gustavia, Lecythis und Curupia. Die schönblumigen Bignonien und Windengewächse überziehen schlingend Gebüsche und Waldränder, wo sie ihren wechselnden Farbenschmuck ausbreiten.

Kehren wir zu unsrer fraglichen Gegend zurück, um nach Perija zu gelangen, so verwandeln sich die früher so lichten parkartigen Waldungen in dichte Urwälder, wo erst Pfade ausgehauen werden müssen, um auf ihnen hindurch zu dem Indianerdorfe reiten zu können. Selten findet man hier einen blühenden Strauch oder Baum, und diese gehören dann meistens zu den Familien der Myrthengewächse, der Melastomaceen, der Lorbeerartigen und Schmetterlingsblumigen. Durch eine solche Waldwand hindurch erreicht der Reisende das Dorf, das aus wenigen niedrigen Hütten besteht, deren Mittelpunkt ein scheunenartiges, mit einem Glockenthurme geziertes Gebäude, die Kirche ist. Auch hier befindet man sich nur etwa 150 F. über dem Meeresspiegel, einige Stunden von dem Fuße des Gebirges entfernt. Aus diesem Grunde ähnelt auch der landschaftliche Charakter der Gegend vollkommen dem der Ebene Venezuela's nördlich vom Orinoko (bei Varinas, Calabozo und St. Carlos). Eine mit Gras und Kräutern bedeckte Ebene, breitet sich die Landschaft derartig aus, daß sie ganz dem Meere durch weiten Gesichtskreis gleichen würde, wenn nicht zahlreiche Bäche und Flüßchen mit vielfacher Verzweigung sie durchschnitten. Ihre Gewässer fließen östlich gegen den Maracaibosee ab; alle ihre Rinnen bilden mehr oder weniger breite, bewaldete Einschnitte, welche die Aussicht beschränken. Auch hier tritt der parkartige Landschaftscharakter um so mehr hervor, als in den Niederungen einzelne von Gebüsch umgebene Gruppen von Palmen und Waldbäumen erscheinen. Unter den ersteren sind fächerblätterige Formen nur durch zwei Arten der Thritrinax vertreten. Dagegen herrschen in vollendeter Schönheit inmitten der Waldpartien die Oenocarpus Mapora, welche durch den Reisenden Engel auch unsern Gewächshäusern zugeführt ist, und die mit fürchterlichen Stacheln bewaffneten Acrocomia-Arten. Das Malerische derselben hebt sich wesentlich durch die Decoration blühender Lianen (Amphilophium, Tecoma, Bignonia), Passionsblumen und Apocyneen (Allamanda, Cerbera u. s. w.). Bäume mit schönem und großem Laube fügen zu diesem Schmucke den noch viel größeren prachtvoller Blumen. Es gehören hierher vor Allen die Formen baumartiger Malvengewächse, Sterculien, Lindenartige, Cochlospermen, Clusien, gelbblühende Malpighiaceen, die seltsame Lafoënsia u. A. Jedenfalls war unser Reisender der Erste, welcher diese herrliche Vegetation sah und entzifferte. Denn zu seiner Zeit befand sich die dortige Provinz, und heute dürfte dies auch kaum anders sein, im reinsten Naturzustande.

*) Diese Gattung wurde von Karsten aufgestellt als ein Act der Pietät gegen jenen großen Chemiker, der ihm in der Apotheke zu Stralsund ehemals vorausgegangen war.

Näher dem Gebirge hebt sich der Boden, zerklüftet sich und besteht dann meist aus einem grobsandigen Mergel, der mit Sand- und Thonschichten wechsellagert. Augenblicklich drückt sich diese Veränderung in einer Verschiedenheit der Pflanzendecke aus. Viele bisher nicht gesehene Pflanzenformen erscheinen, und diese gehören völlig neuen Familien an: den Sapindaceen, Meliaceen, Diosmaceen, Burseraceen, Swartziaceen, Mimosaceen, Rubiaceen u. s. w. Dafür ist aber auch die mittlere Kreideformation vorwaltend entwickelt, nämlich ein hellblauer, zäher, bituminöser, Ammoniten enthaltender Kalk, der in großer Mächtigkeit mit Sandstein und einer quarzigen Breccie wechselt, die als dichtes Gestein fast porphyrartig erscheint. Dieser Sandstein muß wohl, wie ich hinzusetzen möchte, der ältesten Zeit, der devonischen angehören; denn nach dem Reisenden quillt aus seiner Tiefe Steinöl hervor, das an andern Orten bereits zu Erdpech (Asphalt) umgewandelt ist und ganz an die Verhältnisse auf der antillischen Insel Trinidad erinnert. Um das Charakteristische der Pflanzenwelt voll zu machen, stellt sich auch die kleine palmenähnliche Carludovica palmata ein, dieselbe, aus deren jungen Blättern man anderwärts, nur hier nicht, die Panamahüte flechtet; eine Industrie, welche in Neugranada Tausende von Menschen beschäftigt.

So interessant aber auch in naturwissenschaftlicher Beziehung diese Gegenden um den Maracaibosee sind, so sehr schrecken sie doch von einer massenhafteren Einwanderung zurück, obgleich daselbst ein Cacao gebaut wird, wie ihn Karsten weder bei Porto Cabello, noch bei Carupano aromatischer fand. Der größte Theil der Umgebung des Maracaibosee's, besonders die südlichen und südwestlichen Ufer, eignen sich für ihn, für Zuckerrohr, Reis, Mais und Indigo, wie sich die Gebirgsabhänge für Kaffee günstig zeigen. Dennoch, meint der Reisende, werden noch Jahrhunderte vergehen, bevor der Mensch es über sich gewonnen haben wird, sich in einen Kampf mit den Fiebermiasmen der Waldungen und mit der schrecklichen Insektenplage einzulassen. In letzter Beziehung übertreffen hier die kleinen Acariden, Garapatas genannt, noch die übelberufenen Mosquito's, und wer auch nur einmal ihren Blutdurst kennen lernte, wagt sich für alles Gold der Welt nicht zum zweiten Male in ihre Nähe. Da diese hier besonders die felsigen Gehänge bewohnen, so wagen sich kaum jene hartgesottenen Holzfäller in ihre Nähe, welche dort Cedern in Fülle als Bauholz finden könnten, geschweige denn Menschen von Bildung. Alles flieht und meidet diese Gegenden, und so liegen dieselben wohl noch für lange Zeit in dem jungfräulichen Zustande, der für den Menschen nichts weniger als ein Paradies ist. Nur in einer Erhebung von 3000 F. vermindern sich die Plagen der Natur; in einer Höhe von 5000 F. verschwinden zwar blutdürstige Mücken keineswegs, doch sind sie daselbst, obschon blutdürstiger, nicht viel zahlreicher, als in unseren nordischeren Breiten. Ein ewiger Frühling trägt wesentlich auf diesen Höhen dazu bei, das Leben schön zu finden, wenn es auch, wie nirgends, kein Utopien ist und sein kann.

Das specifische Gewicht der Körper.

Von Theodor Gerding.

Erster Artikel.

Es kommt gar häufig im Leben viel darauf an, zu wissen, wie viel schwerer ein Körper ist, als ein anderer, oder das eigenthümliche, sogenannte specifische Gewicht zu ermitteln. Täglich kommt zwar im Handel, wie überhaupt im Weltverkehr, bei dem gegenseitigen Austausch das absolute Gewicht als normaler Ausdruck gewisser Masseneinheiten in Frage. Hierbei ist es jedoch gleichgültig, ein wie großes Volumen der betreffende Körper einnimmt; es handelt sich vielmehr um die bestimmten Masseneinheiten, welche dem Normalgewicht entsprechen müssen. Der gesetzgebende Körper irgend eines Landes bestimmt das Normalgewicht mit den verschiedenen bekannten Eintheilungen oder kleineren Gewichtstheilen, wonach dann der Verkäufer dem Käufer die entsprechende Gewichtsmenge irgend eines gewünschten Gegenstandes auszuliefern hat. Nicht so häufig kommt das spec. Gewicht der Körper in Frage, aber dennoch ist dessen Bedeutsamkeit gar oftmals von großer Tragweite. Beim Studium der Naturkörper ist in der Wissenschaft nach den durch Autopsie wahrgenommenen äußeren Eigenschaften die erste Frage nach dem spec. Gewicht derselben. Ebenso ist aber auch für Technik, Industrie, Künste und Gewerbe das spec. Gewicht sowohl der festen, als auch der flüssigen, selbst der luft- und dampfförmigen Körper von Wichtigkeit.

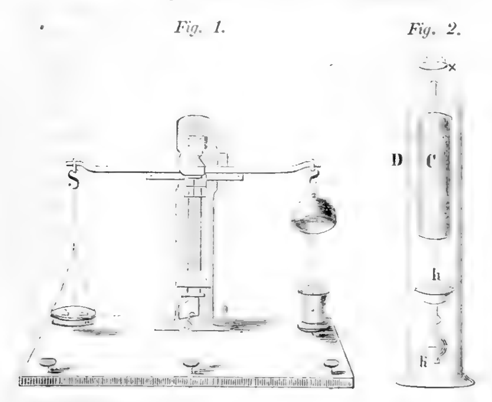
Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß das spec. Gewicht ein relatives, d. h. bei gleichem Volumen auf eine gegebene Einheit bezügliches ist, daß, wenn von einem bezüglichen spec. Gewicht die Rede ist, wir stets diese Einheit in Gedanken haben müssen, oder daß vielmehr ein jener Einheit gleiches Volumen des betreffenden Körpers um die gegebene Menge schwerer oder leichter ist. Das spec. Gewicht ist also, würde man auch sagen können, das Gewicht gleicher Volumina oder Raumtheile verschiedener Körper.

Wenn wir nun auch das hier Gesagte als allgemein bekannt voraussetzen können, wenn auch Jedermann weiß,

daß das spec. Gewicht ein relatives Gewicht mit Rücksicht auf das Volumen oder den Rauminhalt ist, so dürfte es dennoch von Interesse sein, die verschiedenen Methoden der Bestimmung des spec. Gewichts der Körper jeglichen Aggregatzustandes hier zur Sprache zu bringen; denn die verschiedenen Verfahrungsarten sind sowohl hinsichtlich ihrer Ausführung, als auch zum Theil in ihrem Princip von einander abweichend.

Zur Bestimmung des spec. Gewichts fester oder starrer Körper kommt es nun zunächst darauf an, die entsprechende Einheit zu wählen, um mit dem Volumen derselben gleiche Volumina der zu bestimmenden Körper dem Gewichte nach zu vergleichen, und es liegt nahe, daß hierzu ein fester Körper gewählt werden könnte. Da es indessen schwierig, ja in den meisten Fällen unerreichbar ist, mit Genauigkeit ein der Einheit entsprechendes Volumen von festen Körpern herzustellen, so bedient man sich als Einheit eines flüssigen Körpers und zwar des Wassers in einem reinen Zustande, nämlich als destillirtes Wasser, weil das Volumen eines festen Körpers mit dem eines flüssigen wegen der Verschiebbarkeit seiner Theile sich sehr leicht vergleichen läßt, oder weil vielmehr ein fester Körper in Wasser getaucht ein gleich großes Volumen des letzteren verdrängt.

Fig. 1. *Fig. 2.*



Nach dem bekannten Archimedischen Princip verliert nämlich thatsächlich jeder in Wasser, überhaupt in eine Flüssigkeit eingetauchte Körper so viel von seinem absoluten Gewicht, als die aus der Stelle gewichene Flüssigkeit wiegt, oder besser ausgedrückt: wird ein Körper in eine Flüssigkeit eingetaucht, so wird ein Theil seines Gewichts, welcher dem Gewichte der aus der Stelle getriebene Flüssigkeit entspricht, von der Flüssigkeit getragen. Man hat daher hauptsächlich in's Auge zu fassen, daß der Gewichtsverlust, welchen ein Körper unter Wasser erleidet, dem Gewichte eines gleich großen Volumens Wasser entspricht.

Soll nun die Bestimmung des spec. Gewichts mit Hülfe dieses Princips ausgeführt werden, so hat man sich der sogenannten hydrostatischen Waage zu bedienen, welche, wie die beistehende Figur 1 zeigt, einer gewöhnlichen chemischen Waage mit dem Unterschiede gleicht, daß an dem einen Ende des Waagebalkens sich eine an kurzen Schnüren aufgehängte Schaale befindet, die an der unteren Fläche mit einem kleinen Häkchen versehen ist, durch welches der zu bestimmende Körper mittelst eines Pferdehaares befestigt werden kann.

Der fragliche, selbstverständlich in Wasser unlösliche Körper wird nun zunächst in kleinen Stücken an der Luft gewogen, indem man ihn auf die kurzhängende Waageschaale legt und das resultirende Gewicht notirt. Alsdann befestigt man ihn vermittelst einer Schlinge an ein Pferdehaar, hängt dieses mit dem Körper an das auf der unteren Seite befindliche Häkchen, vorausgesetzt, daß das Gleichgewicht der Waage durch das befestigte Haar (oder durch einen statt dessen benutzten feinen Platindraht) nicht gestört oder vielmehr wiederhergestellt worden ist, und senkt den Körper in ein Gefäß mit destillirtem Wasser. Man wird nun bald wahrnehmen, daß das Gleichgewicht gestört ist, und sieht sich daher genöthigt, um dieses wiederherzustellen, Gewichte auf die kurzhängende Waageschaale zu legen. Diese aufgelegten Gewichte geben selbstverständlich den Gewichtsverlust an, welchen der Körper im Wasser erleidet, und dieser Verlust ist nach Obigem mit dem absoluten Gewichte eines dem Volumen des Körpers gleichen Volumens Wasser übereinstimmend. Mithin hat man auf diese Weise das absolute Gewicht des Körpers und dasjenige eines gleich großen Volumens Wasser erfahren, also nur nöthig, das erstere durch das letztere zu dividiren.

Bei festen Körpern, welche auf dem Wasser schwimmen, muß ein metallischer, überhaupt ein schwerer Körper zu Hülfe genommen werden, der im Stande ist den zu bestimmenden Körper mit unter das Wasser zu ziehen. Man ermittelt dann zuerst den Verlust, welchen der zu Hülfe genommene Körper im Wasser erleidet, hierauf den, welchen beide zusammen erleiden, und zieht jenen vom Gesammtverlust ab, wodurch nun als Resultat der wirkliche Verlust des schwimmenden Körpers erhalten wird.

Sobald nur kleine Stücke des Körpers, dessen spec. Gewicht bestimmt werden soll, zu Gebote stehen, oder derselbe gar nur in Pulverform vorhanden ist, benutzt man statt der hydrostatischen Waage am besten ein mit einem Stöpsel versehenes Glaskölbchen, wägt dasselbe und ermittelt die Quantität Wasser, welche das Kölbchen zu fassen vermag, wobei jedoch die Temperatur genau zu berücksichtigen ist. Hierauf wägt man den Körper wie gewöhnlich auf einer Waage, bringt dann denselben in das leere Kölbchen und füllt es mit Wasser, nimmt abermals eine Wägung vor, die nun ein geringeres Resultat er-

geben wird, da durch den in das Kölbchen gebrachten Körper Wasser verdrängt worden ist. Zieht man nun dieses Gewicht von dem, was das leere Fläschchen fassen kann, ab, so erfährt man selbstverständlich das Gewicht des verdrängten Wassers, welches dem Volumen des Körpers gleich ist.

Ist der Körper, dessen spec. Gewicht bestimmt werden soll, im Wasser löslich, so muß man ihn in solchen Flüssigkeiten, in denen er unlöslich ist, z. B. in Terpentinöl, Weingeist u. s. w. wägen, wobei jedoch das spec. Gewicht der gewägten Flüssigkeit in Rechnung gebracht werden muß.

Nehmen wir nun, dem Gesagten zufolge, an, es solle mit Hülfe der hydrostatischen Waage z. B. das spec. Gewicht des Eisens bestimmt werden, und das dazu verwandte Stück Eisen wiege 8,090 Gramm, dasselbe verliere, im Wasser gewogen, 1,050 Gramm, so beträgt das spec. Gewicht des Eisens 8,090 : 1,050 = 7,7.

Angenommen, es solle ferner das spec. Gewicht eines auf Wasser schwimmenden Körpers, etwa eines Korkes, bestimmt werden, der Kork wiege 0,732 Gramm, der Draht, der zum Anhängen dient und das zu Hülfe genommene Stück Metall verliere im Wasser 1,100 Grm., Metall, Draht und Kork verlieren aber zusammen im Wasser 4,150, so verliert der Kork allein 3,050 Grm., und es wiegt also eine dem Volumen von 0,732 Grm. Kork gleich Menge Wasser 3,050 Gramm. Daher ist 0,732 : 3,050 = 0,42 das spec. Gewicht des Korks.

Im Fall das spec. Gewicht eines pulverförmigen Körpers mit Hülfe des erwähnten Glaskölbchens bestimmt werden soll, möge dieses z. B. 5,115 Gramm, mit Wasser angefüllt aber 16,223 Gramm wiegen, also nach Abzug der Tara von 5,115 Gramm 11,110 Gramm Wasser fassen. Der zu bestimmende Körper wiegt an der Luft 2,250 Gramm, und ist dieser Körper in das mit Wasser angefüllte Kölbchen gebracht, so wiegt er mit diesem zusammen 17,872 Gramm. Subtrahirt man hiervon nun die Tara also 5,115 Gramm, so erhält man den Inhalt des Kölbchens oder 12,757 Gramm und endlich durch Subtraktion dieser Zahl 12,757 von 11,110 + 2,250 = 13,360 die des verdrängten Wassers = 0,603 Grm. Diese Zahl für das Volumen des verdrängten Wassers entspricht natürlich dem Volumen des Körpers, da derselbe ein gleiches Volumen Wasser aus dem Kölbchen verdrängt hat; folglich ist 0,603 : 2,250 = 3,73 das spec. Gewicht des Körpers.

Ein im Wasser lösliches, aber im Terpentinöl unlösliches Salz wiege endlich beispielsweise 6,210 Gramm und verliere im Terpentinöl (dessen spec. Gewicht = 0,872) gewogen 3,100 Grm.; so ergibt 3,100 : 6,210 = 2,210, und diese Zahl mit dem spec. Gewichte des Terpentinöls, nämlich mit 0,872 multiplicirt gibt 1,744 als das spec. Gewicht des Salzes.

Bevor der Gebrauch der hydrostatischen Waage zur genaueren Bestimmung des spec. Gewichts fester Körper eingeführt wurde, pflegte man sich des sogenannten Nicholson'schen Aräometers, eines Instruments, zu bedienen, welches in Fig. 2 abgebildet ist. Diese Senkwaage besteht im Wesentlichen aus einem hohlen Cylinder c von Metall, gewöhnlich Messing- oder Weißblech (seltener aus Glas). Der Cylinder trägt oben auf einem Stäbchen einen kleinen Teller t, unten ein Körbchen h, an dessen unterer Fläche eine mit Quecksilber oder mit Blei gefüllte Kugel k angebracht ist, um dadurch das im Wasser aufrechte Schwimmen zu vermitteln. Für den Gebrauch wird das Instrument in Wasser oder in eine andere den betreffenden Körper nicht lösende Flüssigkeit gesenkt, so daß der oberste Theil aus der Flüssigkeit hervorragt. Der Körper, dessen spec. Gewicht bestimmt werden soll, wird nun auf den kleinen Teller gelegt, worauf das Instrument weiter einsinkt, welches man so weit befördern kann, daß es bis zu einem bestimmten Punkte eingesenkt ist, welchen man dann gewöhnlich durch einen Feilstrich bezeichnet. Hierauf nimmt man den Körper wieder vom Teller hinweg und legt statt dessen so viel Gewichte auf, bis das Instrument wieder bis zu dem bezeichneten Punkte einsinkt. Hat man nun z. B. statt des Körpers x Gewichte aufgelegt, so ist das absolute Gewicht des Körpers x. Legt man nun den betreffenden Körper in das Körbchen k, so wird der Körper, da er nun unter Wasser sich befindet, an Gewicht verlieren, und man wird daher Gewichte nachlegen müssen, um zu ermöglichen, daß das Instrument wieder bis zu dem bezeichneten Punkte einsinkt. Bezeichnet man das nachgelegte Gewicht mit s, so wird s in x dividirt das spec. Gewicht des betreffenden Körpers liefern.

Die Ungenauigkeit eines solchen Instruments zum Behuf der spec. Gewichtsbestimmung leuchtet ein, und es ist daher auch ziemlich in den Hintergrund gedrängt worden.

Zur Geologie Nordeuropa's.

Von M. C. Grandjean.

Zweiter Artikel.

Dieser Vorgang, der so naturgemäß ist, daß er keiner weiteren Erklärung bedarf, und der sich noch vor unseren Augen, wie z. B. am Niagara, vollzieht, entzog einem Theile der Erdoberfläche die flüssige Masse, um sie an einem andern anzuhäufen, wodurch der Schwerpunkt der Erde ebenfalls verlegt werden mußte. Mit dieser Ver-

legung des Schwerpunktes war aber auch nothwendig eine diesem folgende Verschiebung der Ekliptik verbunden, wodurch es recht gut geschehen konnte, daß in früheren Erdbildungsperioden tropische Wärme herrschte, wo jetzt ewiges Eis lagert; ja, es konnte sich sogar ein Klimawechsel wiederholen und verschiedene Eiszeiten an einer und derselben Oertlichkeit schaffen.

Es berichtigt sich dadurch auch die Ansicht mancher Geologen, welche annehmen, daß in früheren Erdbildungsepochen gleiches Klima, was durchaus nicht sein konnte, geherrscht habe. Für das nordeuropäische Gebirgssystem, in dem nach den Pflanzen- und Thierformen, welche in verschiedenen Formationen vorkommen, zur Grauwacken- und Steinkohlenzeit, vielleicht auch noch in der Trias, tropisches Klima vorherrschend gewesen sein muß, das in späteren Epochen, einschließlich der ersten und mittleren Tertiärzeit, noch als subtropisch angenommen werden kann und erst in der Süßwasser-Braunkohlen-Formation in ein gemäßigtes überging, ist dieses Schema des organischen Lebens selbstredend; denn in ihm ist die allmälige Verlegung des Schwerpunktes der Erde mit der Verschiebung der Ekliptik klar veranschaulicht. Es kann auch nichts Auffallendes oder Widersinniges haben, daß bis in die Tertiärzeit hinein in dem nordeuropäischen Wassersystem, bei einer Wasserhöhe von 10,000 bis zu 6000 Fuß sich noch eine so reiche Fauna und Flora entwickelte; denn in den ersten Perioden der Erdbildung gab es fast keine Landpflanzen und Landthiere, und mit dem Auftreten derselben hatte sich auch das Wasser schon bis auf 6000 F. zurückgezogen und war im Anfang der Süßwasser-Braunkohlenzeit schon auf 4000 F. gesunken. Der Charakter der organischen Natur hielt also gleichen Schritt mit der klimatischen und Niveau-Veränderung des Wasserspiegels, d. h. je gemäßigter das Klima wurde, desto niedriger stellte sich der Wasserstand, und hielt dadurch den Einbruch einer allgemeinen Eiszeit, die bei 10,000 F. Wasserhöhe unter der jetzigen Breite ganz Nordeuropa zu einem Eismeere machen würde, auf.

Da es noch nicht entschieden ist, daß die Erde an den Polen eine Abplattung oder eine zu beiden Seiten des Aequators durch die Centrifugalkraft verlaufende Wasseranschwellung hat, was — wenn dieses Wasser (wie nicht anders sein könnte) den gemäßigten und Polarregionen entnommen wäre — dasselbe sein würde; so würde, wenn die Abplattung auch dem festen Erdkörper angehörte, die Verschiebung der Ekliptik immer noch zu erklären und aufrecht zu erhalten sein. Es könnte aber auch dadurch der relativ hohe Wasserstand in Nordeuropa und anderen Becken zur Zeit der älteren Formationsbildungen vielleicht noch einfacher erklärt werden.

Bei der vorausgesetzten hohen Wasserbedeckung Nordeuropa's, die in der ersten Tertiärperiode bei der Bildung der Alpenkalke bis gegen 6000 F. gesunken sein mußte, ist es auffallend, daß diese Kalke, wenn es keine älteren sind, die der devonischen- oder Steinkohlenperiode, wie z. B. die von St. Cassian, oder der Trias und noch jüngeren Formationsgruppen bis in die der Kreide angehören, bis zu 12,000 F. im Eiger, bis 10,000 F. an der Jungfrau und in den eigentlichen Kalkalpen bis nahe an 10,000 F., wie z. B. an der Windgelle, hinaufgehen. Die Lagerungsverhältnisse und das relative Alter dieser Kalke scheinen indessen, wenn sie überhaupt meerischer Entstehung und nicht Produkte rein chemischer Thätigkeit sind, noch nicht hinreichend gekannt zu sein. Sind es aber auch durch organische Thätigkeit entstandene Meeresbildungen, so werden sie sich ohne Zweifel als durch Unterwaschung und Aufrichtung in ihren ursprünglichen Lagerungsverhältnissen gestörte Kalktafeln, wie man an unzähligen Punkten in den sogenannten Kalkalpen deutlich beobachten und nachweisen kann, ergeben.

Diese interessante Erscheinung ist zwar auch eine Art Erhebung, aber doch eine ganz andere, wie die der plutonistischen Vorstellung, nach welcher, streng genommen, unsere sämmtlichen Continente und Inseln, welche keine Korallenbauten oder Produkte vereinzelter vulkanischer Ausbrüche sind, aus dem Meere gehoben worden wären.

Dies führt ganz naturgemäß auf die Frage nach Zustande des Erdinnern, welche noch ihrer Lösung harrt. Daß nämlich das Innere der Erde eine feuerflüssige Masse sein soll, wie aus der ebenfalls noch nicht mit Sicherheit nachgewiesenen Zunahme der Erdwärme von 1° C. auf 100 par. Fuß gefolgert werden will, ist eben so unwahrscheinlich, wie die Erhebung ganzer Kontinente durch vulkanische, resp. plutonische Kräfte, und zwar auf Höhen, wie die der Alpen sind. Im Himalaya hat man sogar in Höhen von 16,000 Fuß Ammoniten gefunden, die der Oolithgruppe angehören.

Es ist schon an und für sich aus ganz nahe liegenden physikalischen Gründen sehr unwahrscheinlich, daß die Zunahme der Erdwärme nach einer arithmetischen und nicht nach einer geometrischen Progression stattfinden und hierbei das Verhältniß von 1° C. auf 100 F. eingehalten werden soll.

Wenn die Erdrinde trocken wäre, d. h. kein Wasser enthielte, so würde sich wohl sehr leicht der Beweis führen lassen, daß eine solche Wärmezunahme nicht auf 100 Fuß, d. h. wenn die Erdrinde nur 100 Fuß dick wäre, stattfinden könnte; wie dieses aber bei einer Dicke der Erdrinde von 14 bis 27 Meilen geschehen könnte, ist völlig unbegreiflich. Nimmt man dagegen den Zustand der festen Erdrinde als von atmosphärischem Wasser durchdrungen, wie es bisher überall gefunden wurde, so erhält man dadurch eine unerschöpfliche Wärmequelle; denn das in die Erdrinde eindringende atmosphärische Wasser bringt nicht allein latente Sonnenwärme mit, sondern es vermittelt auch in den Gesteinen, deren keines für

dasselbe undurchdringlich ist, sehr verschiedenartige chemische Processe, bei denen Wärme frei oder gebunden wird.

Wie kann man nun bei der Gewißheit, daß die Wärme eines feuerflüssigen Erdinnern noch keine trockene Gesteinsschicht von 100′ Dicke durchdringen würde, und bei derselben Gewißheit, daß das in die Erdrinde überall eindringende atmosphärische Wasser, wozu natürlich auch das Meerwasser gehört, nicht allein Sonnenwärme mitbringt, sondern auch noch Wärmeentwickelungen im Innern der Gesteine und der organischen Bestandtheile, die sie enthalten oder einschließen, wie Kohlen und thierische Substanzen, vermittelt, so zuversichtlich, wie dieses so vielfach geschieht, einen feuerflüssigen Erdkern annehmen?

Aber auch ganz davon abgesehen — wie läßt sich mit einem solchen feuerflüssigen Erdinnern das spec. Gewicht der Erde von 5,6 vereinigen; während die Gesteinsrinde derselben nur 2,5 hat, und die Produkte der Vulkane, die doch als die Sicherheitsventile angesehen werden, wodurch die Ueberproduktion fortgeschafft werden soll, auch durchschnittlich kein höheres Gewicht ergeben? Das Centralfeuer in der Erde, welches ja von Außen keine Nahrung erhält, müßte doch wegen der Ausdehnung durch die Wärme noch ein geringeres spec. Gewicht ergeben, als die feste Erdrinde, und es ist auch, da die Wärme im Erdinnern gewiß nicht zu-, sondern abnehmen müßte, also das Volumen nicht größer, sondern kleiner werden würde, nicht abzusehen, weshalb noch Sicherheitsventile nöthig sein sollten. Es wäre dann aber auch nicht zu begreifen, weshalb so viele Vulkane erloschen sind. Warum sollen denn aber nicht Vulkane auf andere Ursachen, z. B. auf große Anhäufungen organischer Stoffe, welche durch Zuführung von Wasser und Luft sich erhitzen und so das sie bedeckende oder umgebende Gestein schmelzen können, ihre Existenz stützen dürfen? Sprechen nicht die Gase und flüchtigen Produkte der Vulkane vielmehr hierfür, als für eine Verbindung mit einem Centralfeuer durch die angeblich 14 bis 27 Meilen dicke Erdrinde, bei der keine intermittirenden Ausbrüche wegen des weiten Weges und der dadurch unvermeidlichen Verstopfungen stattfinden könnten?

Werden wir der Erklärung des bedeutenden spec. Gewichts der Erde nicht näher kommen, wenn wir annehmen, daß sich bei dem Verbrennungsproceß, welchen die Erde bei ihrer Entstehung höchst wahrscheinlich durchgemacht hat, die metallischen Bestandtheile der Urmasse zum Theil um den Schwerpunkt des entstehenden Planeten sammelten, wie dieses noch heute annähernd in unseren Hochöfen geschieht, — und daß die Dichtigkeit dieser erstarrten Gebilde eine weit größere sein könne, als die, welche sie an der Oberfläche der Erde annehmen würden?

Aber auch die festen Produkte der Vulkane, die Laven, Obsidiane, Auswürflinge u. s. w., sprechen vielmehr für eine lokale Ursache derselben, die wohl in den wenigsten Fällen sehr tief zu suchen sein dürfte, als daß sie aus dem tiefen Erdinnern stammten. Auch der merkwürdige Umstand, daß fast alle Vulkane im Meere oder doch nahe dabei entstehen oder liegen, macht es wegen des Wassers, das sie zur Entwickelung ihrer Thätigkeit nöthig zu haben scheinen, wahrscheinlicher, daß sie — wie z. B. die Erdbrände in den Braunkohlenflötzen beweisen — ihre Heerde in der Nähe haben. Die Vulkane der Eifel, deren Thätigkeit aus der Jetztzeit viele Millionen Jahre in die letzte Tertiär- oder Braunkohlenformation reicht, und die wohl 100 Krater oder Auswurfsöffnungen auf wenigen Quadratmeilen aufzuweisen haben, zeigen auch nicht die geringste Störung im Schichtenbau des Grundgebirges, der devonischen Grauwacke, der Kalke und des bunten Sandsteins.

Dem Central-Erdfeuer und der darauf gebauten Hebungstheorie steht aber auch außerdem, wie schon beiläufig bemerkt, noch ein Hauptbedenken in dem Material entgegen, aus dem nicht allein in dem Becken von Nordeuropa, sondern auch in allen übrigen die darin abgelagerten sedimentären Formationsglieder aufgebaut sind. Es läßt sich nämlich mit großer Sicherheit nachweisen, daß dieses Material in primärer, secundärer und tertiärer u. s. w. Form den Umwallungsgebirgen der Wassersysteme, die man erster, zweiter, dritter u. s. w. Ordnung nennen kann (wobei z. B. Nordeuropa erster, Böhmen und Ungarn zweiter und das Mainzer-, Trierer- und Limburger-Becken dritter Ordnung wären) entnommen sind. Wie soll dieses nun aber haben geschehen können, wenn diese Umwallungsgebirge erst nach der Bildung dieser Gesteine emporgehoben worden wären; oder wie konnten sich diese Sedimente und die Korallenbauten, welche die Gebirge Nordeuropa's und aller anderen Gebirgssysteme aufzuweisen haben, überhaupt bilden, wenn es nicht in tiefen Meeresbecken geschah, aus deren Umwallungen die Atmosphärilien das Material hierzu vorbereiteten und fortführten?

Nach der plutonischen Hebungstheorie müßten auch alle Gebirgssysteme, die gehoben worden sein sollen, entweder hohle oder mit Wasser und Dämpfen gefüllte Gewölbe sein. Die Vulkane, welche darauf stehen, würden daher auch nur Wasser oder Dämpfe, aber keine Lava und vulkanischen Bomben auswerfen können u. s. w.

**Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.**

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 30. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. **26. Juli 1871.**

Algerien.

Eine geographisch-physikalische Skizze.

Von Friedrich v. Hellwald.

Dritter Artikel.

Das Klima Algeriens ist außerordentlich beständig und beinahe dasselbe wie jenes von Spanien, Portugal, Italien, der Provence und Griechenland. In der Sahara hingegen ist es geradezu tropisch. Schon in Biskra ist die Hitze sehr drückend und für manchen Europäer verhängnißvoll. Vom 15. Juni bis 15. October hat man um Mittag gewöhnlich 50° C. oder noch mehr, am Abend 40° und in der Nacht 30—35°. Um Mittag wagt sich nicht einmal ein Hund auf die Straße, und Wachskerzen schmelzen im Schatten. Duveyrier hatte am 3. Mai 1859 Morgens 5 Uhr 28°,5 C., um halb 3 Uhr NM. 41°,4 im Schatten (Globus II, 82).

Auf den Hochebenen des Tell unterscheidet man ebenso wie in Centraleuropa 4 Jahreszeiten, und der Uebergang derselben ist sanft. Angenehm ist die Temperatur der Monate März, April und Mai, die unserm Juni, Juli und August gleichen; darauf aber folgen die heißen Monate Juni bis September, wo das Thermometer bisweilen, zumal im Süden, wenn der Samum weht, sehr hoch steigt. Dann beginnen die wohlthätigen Herbstregen — denn während der heißen Zeit von Mitte Juni an bis etwa Mitte September, fällt kein Tropfen Regen auf den algerischen Boden[16]) — zwischen denen die Sonne noch

16) Zufolge eines an mich gerichteten Briefes, datirt Algier, den 12. Oct. 1869, „ist es aber dieses Jahr noch ärger. Wir sind am 12. October und haben noch keinen Land und Atmosphäre erfrischenden Regen gehabt. Der Sirocco dagegen weht mehr oder weniger heftig fast alle Tage, und wir haben das lustige Vergnügen,

sehr warm scheint, so daß Anfangs October das Land wieder im schönsten Vegetationsschmucke steht. Diese Regenzeit dauert bis zum März, wo der Regen allmälig wieder aufhört. Die Temperatur sinkt dann bis Ende Januar, jedoch selten tiefer als + 8° C. Diese Kälte ist aber sehr empfindlich, und während des Winters schneit es in Setif, Medeah, Milianah und in den höher liegenden Gegenden fast alljährlich, ja im Dschurdschura- und Aurasgebirge bleibt der Schnee bis zum Frühjahr liegen. Nach der Zusammenstellung der Sternwarte in Algier sind die Temperaturverhältnisse der Hauptorte folgende:

	Maximum	Minimum	Mittl. Jahrestemp.
Algier und Küstengebiet	36° C.	1,5° C.	17° C.
Setif	38 =	4 =	13 =
Medeah	36 =	2 =	14 =
Milianah	38 =	2 =	15 =
Constantine	40 =	2 =	17 =
Mascara	41 =	3 =	16 =

Die Küstengebiete sowie die Wüste haben indeß eigentlich nur zwei Jahreszeiten: einen gewöhnlich sehr heißen Sommer und einen sehr regnerischen Winter. In der Sahara ist der Sommer natürlich noch heißer als an der Küste, wo die Hitze von der Seeluft gemildert wird; dafür sinkt die Temperatur sehr erheblich während der Nacht und schneit es auch im Winter; in El Aghuat, 120 Meilen von der Küste entfernt, fällt Schnee. In ganz Algerien sind übrigens die Nächte kühl, selbst nach den heißesten Tagen; reichlicher Thau und Nebel halten dann gewöhnlich bis zu den ersten Sonnenstrahlen an. Im Winter ist die Feuchtigkeit stets sehr groß. Im Osten und im Centrum dauern die Regen selten länger als etwa 60 Tage, doch ist die Masse des gefallenen Regens sehr beträchtlich; im Westen ist sie merklich geringer.

Die Winde wehen im Allgemeinen vom October bis zum Mai in nordwestlicher Richtung; nach dem Monat März wehen sie jedoch bald nach NO., bald nach NW.; diese Veränderungen sind aber stets nur von kurzer Dauer. Während des Sommers ist ihre Thätigkeit lokalen Ursachen untergeordnet; längs der Küste herrscht Windstille, im Innern ist die Luft heißer; es hebt sich der Südwind, dessen Temperatur oft 45° C. erreicht; das ist der Samum der Araber, der Sirocco der Europäer. Staubwolken verfinstern dann die Sonne, das Firmament nimmt einen röthlichen Schein an, und das letzte Atom von Feuchtigkeit entschwindet der Atmosphäre. Jede Lebensfunktion der Pflanzen hört auf, Alles welkt und stirbt, selbst Thier und Mensch werden davon in hohem Grade afficirt. Den Samum, der stoßweise kommt, nennen die Araber G. asedsche. Er ist für die Wüste, was für die ostasiatischen Meeresregionen ein Taifun. In den sandigen Gegenden erscheint der Samum nicht als pesthauchender Wind, auch begräbt er die Karawanen nicht unter dem Sande, und seinen Gefahren ist der Mensch gewachsen. Er macht sich als ein sehr heftiger Windstoß bemerkbar und erzeugt im Sande eine Menge von kleinen Staubwirbeln, welche so lange fest zusammenhalten, bis sie an den Dünen zerschellen.

uns vom frühen Morgen bis zum späten Abend einer Hitze von durchschnittlich 35 Centigrad (30° R.) im Schatten zu erfreuen

Der Nordwind, der um die Mitte des Winters weht, ist stets sehr kühl und außerordentlich trocken; wenn er andauert, so trifft Unfruchtbarkeit Alles, was er direkt berührt; er wird Mistral genannt [17]).

Im großen Ganzen ist das Klima Algeriens gesund, mit Ausnahme der morastigen Stellen an der Küste und der tiefliegenden Oasen im Süden. Auch der Europäer, der zur rechten Zeit (im Januar und Februar) ankommt und sich durch Mäßigkeit und große Vorsicht die Acclimatisirung erleichtert, kann es vertragen; doch hat es sich bisher im Allgemeinen den Einwanderern nicht günstig gezeigt. Einzelne Punkte hingegen sind kranken Europäern sehr zu empfehlen. Die Stadt Algier selbst ist für Brustkranke ein heilsamer Aufenthalt [18]), wirksamer als Nizza, und gegenwärtig von Leidenden in der That viel besucht. Die in Algerien vorherrschenden Krankheiten sind im Jahre 1863 in den Civilhospitälern besonders Fieber, Rheumatismen und schmerzvolle Augenleiden gewesen [19]).

An Naturprodukten mannigfacher Art ist Algerien außerordentlich reich. Wir werden uns an einer anderen Stelle eingehend mit jenen befassen, welche eine praktische Bedeutung erlangt haben. Hier begnügen wir uns, das Wichtigste aus den drei Naturreichen einfach anzuführen.

Die großen Raubthiere, wie der Löwe, der Panther, der Schakal und die Hyäne (letztere zwei sehr zahlreich, aber durch Vertilgung der Aeser so nützlich, daß ihre Tödtung verboten ist) charakterisiren Algerien als einen Theil des großen afrikanischen Continentes. Daneben leisten indeß als Hausthiere Pferd, Maulthier, Kameel, Dromedar, Rind, Schaf und Ziege die nützlichsten Dienste. Ichneumons, Gazellen, Schildkröten und Blutegel kommen in Menge vor.

Die Vegetation Algeriens hat die auffallendste Aehnlichkeit mit der des Languedoc und der Provence. Hier wie dort wachsen Olive, Lorbeer, Orange, Citrone, Mandelbaum, Feigenbaum, Myrthe, Lentiskenbaum, Kiefer von Aleppo, weiße Pappel, Aloë, Oleander. Aber der afrikanischen Mittelmeerregion ist ein stark tropischer Charakter aufgeprägt; deshalb ist ihr Klima wärmer, ihre

17) Siehe Annuaire de l'Algérie 1868, p. 29.

18) Siehe hierüber das Schriftchen von Otto Schneider. Der klimatische Curort Algier. Dresden, 1869. 8°. (Sehr günstig besprochen in der Kölnischen Zeitung und in der Wissenschaftl. Beilage der Leipziger Zeitung, 1869, Nr. 55, dann in Petermann's geographischen Mittheilungen. 1869. S. 395.)

19) Rambosson. Les colonies françaises. p. 3.

Luft weicher, als Luft und Klima der europäischen Mittelmeergebiete. Deshalb findet man in Algerien außer den Pflanzen dieser europäischen Mittelmeerregion noch 372 Pflanzenarten, welche aus dem Oriente stammen oder Specialitäten dieses Theiles von Afrika sind. Die ausschließlich tropischen Gewächse gedeihen in den Oasen des Südens. Die Vegetation der Steppenplateau's ist eine weit kümmerlichere, da unermeßliche Strecken nur mit Gräsern bedeckt und nur selten Sträucher und dichte Gebüsche mit Baumgruppen zu erblicken sind. Das eigentlich gesegnete Land bleibt das Tell, wo nebst den oben angeführten großen Eichen- und Cedernwaldungen alle Hülsenfrüchte, Getreidearten, Gemüse, Reis, Taback, Baumwolle und sogar Wein gedeihen.

Das Mineralreich liefert Eisen, Blei, Kupfer, Zinnober, jedoch weder Edelmetalle noch Steinkohle. Bei Schipka trifft man Steinsalz [20]).

20) Siehe Leonhard. Topografische Mineralogie. Frankfurt a/M., 1805—1809. II. Bd. S. 447.

Die menschliche Haut, ihre Thätigkeit und ihre Pflege.

Von Otto Ule.

Zweiter Artikel.

Daß die Anwesenheit solcher absondernden Organe in der Haut, wie wir sie in den Schweiß- und Talgdrüsen kennen gelernt haben, auf einen gewissen Antheil derselben an der Lebensthätigkeit des menschlichen Organismus hindeutet, ist nicht zu bezweifeln. Aber ehe wir diesen Antheil näher untersuchen, müssen wir noch zwei andere Gebilde in Betracht ziehen, die ihren Sitz in der Haut haben, und die wir nicht gern entbehren möchten, wäre es auch nur um des Schmuckes willen, den sie dem Körper verleihen, oder um des Schutzes willen, den sie gewähren. Das sind die Nägel und die Haare. Die Nägel (Fig. 4) sind allerdings wesentlich nichts anderes als verdickte Stellen der Hornschicht unsrer Oberhaut. Sie bestehen wie diese aus einer härteren oberen Schicht, dem eigentlichen Nagel, und einer weicheren darunter von gleicher Form und Größe wie der Nagel, dem sogenannten Nagelbett. Hinten und an den Seiten wird der Nagel wallartig von der Haut umfaßt und so der bekannte Nagelwall gebildet, der mit dem Nagelbett eine Falte, den Nagelfalz, darstellt. Der hintere Theil des Nagels, die sogenannte Wurzel, ist der weichste Theil desselben; er ist gewöhnlich vom Falz bedeckt und hat eine hellere Farbe, die ihn in Form eines kleinen weißen Halbmondes erscheinen läßt. Der mittlere Theil, der Nagelkörper, liegt mit seiner oberen Fläche frei, ist von röthlicher Farbe, die nur am freien Rande von einem zarten weißen Streifen eingefaßt wird, und nimmt nach vorn an Dicke zu. Der vorderste Theil, der freie Rand des Nagels, ist, wenn er abgeschnitten wird, gerade nach vorn gerichtet, krümmt sich aber bei unbeschnittenen Nägeln nach unten um die Finger- oder Zehenspitze herum. Er ist von sehr verschiedener Länge und wächst, wenn der Nagel beschnitten wird, beständig fort, erlangt dagegen bei nicht beschnittenem Nagel eine Grenze des Wachsthums, die wohl zwei Zoll betragen mag, wie man wenigstens an den Fingernägeln der Chinesen ziemlich häufig beobachten kann. Das Wachsen des Nagels geht hauptsächlich von der Wurzel aus; er wächst also von hinten nach vorn. Andrerseits wächst er aber auch von der ganzen unteren Fläche aus, so weit er auf dem Nagelbett aufliegt, und verdickt sich dadurch. Geht ein Nagel durch eine Verletzung oder in Folge von Krankheiten verloren, so ersetzt er sich in der Regel vollständig wieder, und selbst bei Verlust des ganzen Nagelgliedes tritt nicht selten am Stumpf eine Art rudimentärer Nagelbildung ein.

Ganz andere Gebilde sind die Haare (Fig. 5). Bekanntlich fehlen sie nur an wenigen Stellen der Haut, wie der Hohlhand, der Fußsohle, der Rückenfläche der letzten Fingerglieder, völlig, sind auch an andern Stellen, wie an den Augenlidern, an den unteren und vorderen Theilen des Halses, an den Seiten der Brust, nur äußerst spärlich und klein vorhanden, während sie sich an wieder anderen Theilen, namentlich am Kopf, am Kinn u. s. w. in auffallender Fülle und Dichtheit finden. Jedes Haar besteht aus einem freien Theile, dem sogenannten Schaft, und einem in der Haut eingebetteten und von einem Balge umschlossenen, der Wurzel. Die letztere ist weicher als der Schaft, von runder Form und zeigt an ihrem unteren Ende eine knopfförmige Anschwellung, die sogenannte Haarzwiebel, die in Gestalt eines Hutes auf einer warzenförmigen Erhöhung des Haarbalges, der Haarpapille, aufsitzt. Der Haarbalg, das flaschenförmige Säckchen, in welchem die Haarwurzel sitzt, ist nichts weiter als eine Fortsetzung der Haut und besteht, wie diese, aus einer gefäßreichen Schicht, die der Lederhaut, und einer gefäßlosen, aus Zellen gebildeten, die der Oberhaut entspricht, und die man auch, weil sie zunächst die Haarwurzel umschließt, die Wurzelscheide nennt. Dieser Haarbalg befindet sich stets in der Lederhaut oder auch dem Unterhautzellgewebe. Betrachtet man das Haar selbst unter dem Mikroskop, so bemerkt man zunächst äußerlich ein sehr zartes, dünnes und durchsichtiges Oberhäutchen, welches das ganze Haar überzieht und aus einer Lage von plattenförmigen, kernlosen Zellen besteht. Darunter liegt

die längsstreifige, faserige, mehr oder minder punktirte oder gefleckte Rindensubstanz, die der Träger der dem Haare eigenthümlichen Färbung ist. Diese endlich umschließt in ihrem Innern die sogenannte Marksubstanz, die in Form eines Stranges bis zur Spitze des Haares verläuft und aus reihenweise, eng mit einander verbundenen Zellen besteht, die in ihrem Innern Luft enthalten. Vielen Haaren fehlt jedoch diese Marksubstanz gänzlich, nur gerade den weißen Haaren des Kopfes nicht leicht.

Die Länge, Dicke und sonstige Beschaffenheit des Haares wechselt je nach der Körperstelle, an der es sich findet, und je nach dem Geschlechte der Person außerordentlich. Männer haben im Allgemeinen ein stärkeres und strafferes, Frauen ein dünneres und geschmeidigeres Haar, und bekanntlich erreicht das Kopfhaar der Frauen oft eine erstaunliche Länge und Dichtheit. Interessant ist der Zusammenhang zwischen der Haarbildung und der geschlechtlichen Entwickelung, woran sich die noch interessantere Erscheinung anschließt, daß auch bei Frauen von ausgeprägt männlichem Charakter, sogenannten Mannweibern, sich häufig Lippen und Kinn mit einem Barte bedecken, während bei sehr weiblich gebildeten Männern dieser Mannesschmuck wieder ebenso oft fehlt.

Nicht minder interessant sind die Veränderungen, welche das Haar in den verschiedenen Altersperioden erleidet. Schon bei dem Embryo spielt das Haar eine Rolle. Ein Ueberzug sehr feiner Haare, die unter dem Namen der Wollhaare bekannt sind, bedeckt in seinem fünften Monat seine ganze Haut. Nach der Geburt fallen dieselben größtentheils aus, und erst im reifen Alter stellt sich wieder ein feines Haarkleid auf dem größten Theile der Haut ein. Die Kopfhaare sind bei den Neugeborenen oft schon in großer Menge und mehr oder weniger gefärbt vorhanden, fallen jedoch ebenfalls meist aus und werden erst durch neue ersetzt. Dieses Ausfallen und Wiedererzeugen der Haare findet übrigens während des ganzen Lebens statt. Bei vielen Thieren geschieht es in regelmäßig wiederkehrenden Perioden, die von der Jahreszeit abhängen, bei dem Menschen beständig, aber so, daß immer nur einzelne Haare gehen und kommen. Nur nach manchen Krankheiten tritt auch bei ihm ein massenhaftes Ausfallen der Haare ein, die aber meist wieder durch neue ersetzt werden. Alle Neubildung der Haare erfolgt aber stets aus den alten Haarbälgen, und zwar so, daß sich in dem Haarbalge ein neues Haar bildet, das, von der Haarzwiebel aus selbständig wachsend, das alte Haar seines ernährenden Bodens beraubt und es so gewissermaßen nach und nach verdrängt. Wie freilich die Ernährung des Haares vor sich geht, ist noch nicht völlig aufgeklärt, da das Haar, wie schon bemerkt, völlig gefäß- und nervenlos ist. Daß aber das Gefäßnetz der Haarbälge daran einen Antheil hat, ist kaum zu bezweifeln. Daß ein Zusammenhang zwischen der Thätigkeit der Haut oder vielmehr dem Leben des gesammten Körpers und dem Leben des Haares stattfindet, geht schon daraus hervor, daß in den höheren Lebensjahren die Haare oft ganz ausfallen und sich nicht wieder erzeugen, weil dann offenbar in Folge eines allmäligen Verschließens der Haargefäße des Balges dem Haare die nöthige Ernährung fehlt.

Auch die Farbe der Haare wechselt bekanntlich vielfach in den verschiedenen Lebensaltern. In der Kindheit sind sie meist lichter, färben sich dann mit zunehmendem Alter dunkler und bleichen endlich wiederum im späten

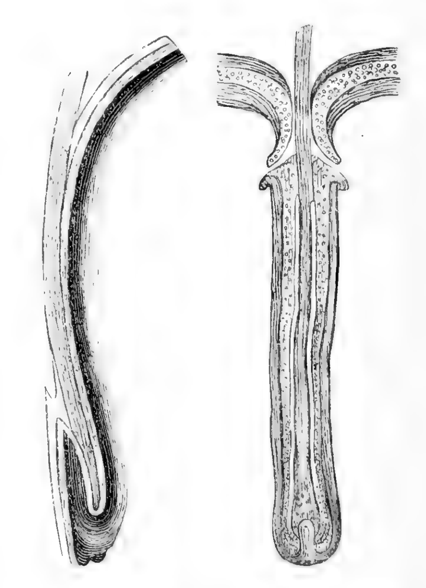


Fig. 4. Der Fingernagel. Fig. 5. Das Haar und der Haarbalg.

Mannes- oder Greisenalter. Ein früheres und schnelleres Ergrauen der Haare wird bisweilen durch Gram und Sorge oder durch anstrengende geistige Arbeit herbeigeführt. Aber auch die Farbe der Haare hat einen Antheil an dem früheren oder späteren Erbleichen, und bekanntlich sind namentlich schlichte schwarze Haare geneigt, sich frühzeitig zu entfärben.

Auch das Haar hat in seinem Wachsthum eine gewisse Grenze. Wird es beschnitten, so wächst es nach, und zwar indem die auf dem Grunde der Haarbälge sich bildenden neuen Zellen die vor ihnen liegenden vor sich herdrängen. Ein vielverbreiteter Irrthum ist es, daß das Haar durch vieles Beschneiden kräftiger werde oder länger wachse.

Auf die charakteristischen Eigenthümlichkeiten, welche das Haar bei den verschiedenen Menschenracen zeigt, wollen wir hier nicht näher eingehen.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Siebenter Artikel.

Benares, angeblich das Kasi des Ramajan, ist nach der mythologischen Ansicht der Hindu auf der Spitze von Siwa's Dreizack befestigt. Daher, sagt man, spüre man hier niemals Erdbeben. Von hier führe eine Straße gen Himmel, und selbst der kürzeste Aufenthalt in ihr verhelfe zur Seligkeit. Sogar Beefsteak essende Engländer, welche hier ihr Leben beschließen, könnten des Uebergangs in die Gottheit Ram oder Bram theilhaftig werden. Ja man erzählt, daß einst ein leichtgläubiger Britte, um seiner Sache doppelt gewiß zu sein, vor seinem Tode den Braminen Geld zur Erbauung eines Tempels vermacht habe. Die Stadt ist der berühmteste Sitz braminischer Gelehrsamkeit und Reichthums; denn 8000 Häuser der Stadt sollen Eigenthum der Braminen sein. In der Nähe des berühmten Tempels im Mittelpunkte der Stadt erhebt sich ein anderer, dessen Dach, von der Gestalt einer Bischofsmütze, mit Gold gedeckt oder übergoldet ist. Zwischen ihm und der Moschee liegt Maha Deo's großer und tiefer Brunnen, in welchen der Sage nach, Maha Dewa aus Betrübniß sprang, als Aurungsab den Tempel des Maha Dewa niederriß und an dessen Stelle die erwähnte Moschee erbaute.

Dicht am Ufer der Ganga liegt mitten in der Stadt der Mahnmanda, eine der 3 Sternwarten, welche Akbar in seinem weiten Reiche errichten ließ. Das Ganze ist ein vierseitiges, genau nach den Weltgegenden gerichtetes, durch einen Hofraum in zwei Theile getheiltes Gebäude, dessen Sandstein (von Tschunar, der früher mit Kalkcement bekleidet gewesen sein soll) durch die Zeit geschwärzt ist. Der größte astronomische Apparat an der Nordseite besteht aus zwei Quadranten mit einem Radius von etwas mehr als 9 Fuß und einem Gnomon dazwischen in 25° Höhe, um die Sonnenzeit zu messen. Trotz der Schwierigkeit ist die Arbeit so geschickt ausgeführt, daß das Auge mit einem Blicke durch die vier kleinen Eisenringe sieht, welche in verschiedener Entfernung (der erste vom letzten 38 F. weit) an dem Gnomon angebracht sind. Ein anderes, kleineres Dial, aus Quadranten und einem Gnomon bestehend, hat denselben Zweck. Weiterhin bemerkt man auf einer Steinmauer zwei große Quadranten, wovon der Radius des größten 20 F. lang ist; sollten Beobachtungen gemacht werden, so wurde ein Instrument vom Mittelpunkte zum graduirten Kreise angebracht. Eine andere Vorrichtung zur genauen Bestimmung der Tageszeit besteht aus einem platten, kreisförmigen Steine, welcher in schiefer Lage auf 4 Pfeilern ruht und einen Eisengnomon in seiner Mitte hat. Wiederum ein anderer, welcher wohl dazu diente, den Winkel oder Azimuth der Sonne oder eines Sternes bei dem Auf- oder Niedergange zu nehmen, besteht aus einem Messingzirkel von 2 F. Durchmesser, welcher sich senkrecht auf 2 Stäben zwischen 2 Steinpfeilern bewegt; der Kreis, in dessen Mittelpunkte ein beweglicher Zeiger sich befindet, ist in 360 Grade getheilt. Der größte Apparat an der Ostseite, dessen Zweck Rob. Barker, welcher in den Philosophical Transactions eine Schilderung dieser Sternwarte gegeben hat, nicht errathen konnte, besteht aus zwei concentrischen Mauern, davon die äußere 7 bis 8 F. Höhe besitzt und einen Kreis von 40 F. Durchmesser beschreibt, während die innere, dicht neben der äußeren, nur 4 F. hoch, aber ebenfalls 3½ F. dick ist. Die Oberfläche beider Mauern zeigt Kreise, deren Grade in 60 Theile getheilt sind. Ein Steincylinder bildet den Mittelpunkt des Ganzen und erreicht dieselbe Höhe, wie die innere Mauer; auf seiner Oberfläche bemerkt man in der Mitte ein Loch mit einem eisernen Knopfe, während Furchen von Norden nach Süden verlaufen. Nach der Meinung eines mich begleitenden Pandit, welche durchaus nichts für sich hat, wäre dieser Apparat zur Erklärung der Geographie nach indischer Vorstellung bestimmt gewesen. Der Pfeiler mit den beiden Mauern bedeute den Berg Meru und die Mauern, welche ihn nach der Ansicht der Braminen umgeben. Außer den genannten Apparaten erblickt man noch andere, kleinere, auf der Fläche des Gebäudes; einer derselben wurde mir als Behälter der heiligen Thulsi (Ocymum sanctum) bezeichnet; wäre dies der Fall, dann würden die Astronomen nicht Moslem, sondern Hindu gewesen sein. Die unteren Räume des Gebäudes, welche noch vor Kurzem als Pferdeställe benutzt wurden, scheinen die zeitweiligen Wohnzimmer der Astronomen gewesen zu sein.

Am 18. October besuchte ich die Trümmer von Saranaht in der Nähe von Benares und traf am Wege dahin, ⅛ Meile jenseit der letzten Häuser, einen 20 bis 25 F. hohen Erdhügel mit vielen Ziegeltrümmern und auf dessen Höhe einen wohl 15 F. hohen, vierseitigen Thurm, dessen vier Oeffnungen nach den vier Weltgegenden gerichtet sind. An den Kanten des Thurmes sind noch einige Eisenöhre vorhanden, woraus man schließen könnte, daß derselbe zu astronomischen Zwecken gedient habe, was jedoch aus anderen Gründen nicht wahrscheinlich ist. Wo der Thurm die Erde berührt, ist sein Gemäuer beträchtlich verfallen, so daß bei einem starken Gewitter leicht sein Einsturz erfolgen kann. Auf Veranlassung des Magistrats hat man den Erdhügel an seiner Nordseite durchgraben und die Mauer durchbrochen, worauf man in das Innere des Thurmes gelangte, wo sich außer einer Tafel mit Palischrift nichts von Bedeutung vorfand. Auch

von oben her hat man das Innere durch Aushöhlung der Mauer erreicht, welche sehr dick und aus wohlerhaltenen rothen Ziegeln, abwechselnd mit starken Lagen Thones, erbaut ist. Ich selbst bemerkte im Inneren nichts als Scherben irdener Töpfe von der Art, wie sie noch jetzt unter den Indern üblich sind.

Weiterhin erhebt sich nahe bei einem Dorfe der Thurm von Saranaht, fast ebenso weit von Benares als der Birs Nimrud (Nimrods- oder Babelthurm) von Babel, und ebensoweit vom Tempel als dieser. Der Thurm, dessen Verfall mit jedem Jahre zunimmt, da die Steine — die äußeren wenigstens — ohne Mörtel, hie und da durch Eisenstifte an einander gefügt sind, ist rund, wohl 60 bis 70 F. hoch, aus Sandstein erbaut und bis zu einer gewissen Höhe von gleicher Dicke. Die Außenseite besteht aus oblongen, feinkörnigen, nicht schwarz gewordenen Sandsteinstücken von unbeträchtlicher Größe und ohne sichtbaren Zusammenhang. Doch bemerkt man in den am Boden liegenden Steinen oft Löcher und um diese Eisenoxyd; sie sind der Länge nach an einander gereiht, so daß sie concentrische Ringe um den Thurm bilden. In 3' Höhe über dem Boden bemerkt man eigenthümliche Zeichen in den Steinen, auf welche man, wie es scheint, wenig geachtet hat. An der Nordseite vermißt man bereits die Skulptur, welche an den übrigen Seiten in 10 bis 15 Fuß Höhe angebracht ist. Das Innere des Thurmes ist leer, enthält einen Brunnen, eine Oeffnung in der Höhe und soll vom fliegenden Hunde bewohnt sein. Ansehnlich ist dagegen die Ausbeute, welche die von M. Kittoe geleiteten Nachgrabungen besonders im westlichen Trümmerhaufen ergeben haben. Dieser ist von allen Trümmerhaufen, welche sich hauptsächlich nördlich und westlich vom Thurme erstrecken, der größte, und rührt von einem Tempel her. Alles was man damals in ihm gefunden hatte, beweist, daß der Bau von Buddhisten ausging, und man vermuthet, daß es dasselbe Gebäude ist, welches nach einer bengalischen Inschrift 1026 n. Chr. von einem bengalischen Radja bei Benares errichtet wurde. Die meisten Figuren tragen Spuren der Verstümmelung an sich, haben das Haar geringelt und Schnüre, wie sie noch heute als Kennzeichen der Kaste getragen werden. Libationsbecken, zackigen Kopfputz u. s. w., wie man jetzt noch überall in Malwa bemerkt, und Kauri findet man in großer Zahl, von Münzen dagegen nur wenige. In Betreff der Großartigkeit steht Saranaht weit hinter dem Birs Nimrud zurück.

Während der letzten Tagereise bemerkte ich unfern Benares im Schatten eines Mangawäldchens eine kleine Siwalla mit kuppelförmigem Dache, worauf Siwa's Dreizack *) befestigt war. Das Innere derselben enthielt wie gewöhnlich die walzenförmigen, geheimnißvollen Steinkegel von $1/2$ — $3/4$ F. Höhe, mit vielen Blumen bestreut.

Blumen sind Sinnbilder, von denen jedes gebildete Volk Gebrauch macht; manche derselben werden in Indien vielfach von gewissen Kasten geopfert und bedecken an Festtagen vollkommen den inneren Raum, den Fußboden des Tempels. Diese häufiger durch die Religion gebotenen Blumenopfer haben vermuthlich die Ansicht erzeugt, als seien die Braminen die leidenschaftlichsten Freunde und sorgsamsten Pfleger der Blumen. Dem ist aber keineswegs so; sie ziehen zwar um die Tempel hie und da Balsaminen (im Süden der Gangaebene seltener), Ghenda (Tagetes patula), Thulsi und einige andere; doch darauf beschränkt sich ihre ganze Pflege und mit wenigen Ausnahmen auch ihre Kenntniß derselben; im Uebrigen sind sie gleichgültig gegen die liebliche Schöpfung. Den Beweis ihrer großen Unwissenheit gab mir ein Bramine, welcher nicht einmal die einheimischen Namen der gewöhnlichsten Getreidearten seines Landes kannte. „Dies", meinte er, „sei Sache des Landmannes". Von allen krautartigen Gewächsen erweisen die Hindu nur einem göttliche Ehre und, wie es scheint, geschieht dies nur von einigen Stämmen. Dies ist die Thulsi oder Thilsi (Selassi, Slassi nennen die Malayen auf Java Ocymum brachiatum, welches sie auf die Gräber pflanzen), die ich in Bengalen vermißte und erst eine Tagereise von Benares erblickte. Hier wurde sie, wie es allgemein üblich, auf einem rasenähnlichen Gemäuer — ähnlich egyptischen Darstellungen mit einer Blattpflanze von Gestalt des Tabaks, der Herba sacra der älteren Botaniker — von 4 — 5 F. Höhe, welches auf weißem Grunde mit rothen Zeichnungen verziert war, gehalten. Im Gangagebiete bemerkte ich sie selten, allgemein dagegen im südlichen Malwa und im Lande der Ratschputen. Als die Spanier Mittelamerika kolonisirten, fanden sie, daß in einigen Theilen desselben ein Vogel und die Pflanze Topira in jedem Hause verehrt wurden.

Eine auffallende Erscheinung, die ich sonst nicht bemerkt habe, sind an der Straße zwischen Dschuanabad und Benares die Niembäume (Niem ka), an deren nach der Straße zu hängende Zweige die Pilger viele Ochsenknochen aller Größen angebunden haben. Es ist dies eine Sitte, welche auch in einigen Gegenden Afrika's in Betreff der Knochen anderer Thiere stattfindet, wahrscheinlich mit dem Glauben an die Seelenwanderung verschwistert und vielleicht auf gleiche Weise wie das Anhängen von Lumpen an verschiedene Sträucher und Bäume zu deuten ist. Dieser Brauch gibt Zeugniß von der weiten Verbreitung einer früheren Religion. Leider haben aber die meisten Reisenden zu wenig auf derartige „Kleinigkeiten" geachtet, so daß sich nur Weniges über seine Verbreitung und Bedeutung feststellen läßt. Aus dem, was ich selbst beobachtet und anderen Reisenden entnom-

*) Die indischen Seeleute geben einer vom Bugspriet nach unten gerichteten Stange den Namen „Neptun".

men habe, geht jedoch so viel hervor, daß diese Sitte, welche wohl in nächster Beziehung zu der Verehrung des Bar und anderer Bäume, sowie zu dem Siwakultus steht, sich von dem Gestade des bengalischen Busens bis zum Libanon und an die Westküste Afrika's erstreckt. In Hindostan herrscht sie fast nur noch unter den roheren, der alten Religion in ihren Bergen und Wildnissen treu gebliebenen Völkern, den Bhiel, Gond und Anderen, in dem Berglande zwischen der Gangaebene und dem Godaweri, vielleicht auch auch noch weiter südlich. Nur ein einziges Mal, an der Straße hinter Mainpur, zwischen Khanpur und Agra, beobachtete ich einen mit Lumpen behangenen Akazienstrauch außerhalb dieses Berglandes. Es war eine Akazie oder Mimose, deren obere Blumen citrongelbe, deren untere rosa Farben hatten. Dabei bemerkte ich, daß die vorübergehenden Hindu diejenigen Lumpen, welche der Wind auf den Weg geweht hatte, sorgfältig wieder an den Ort ihrer Bestimmung warfen, was auch in Kurdistan u. s. w. geschieht. In dem Berglande sah ich den Babul (Acacia arabica) nebst 3 andern Akazien (A. Catechu, Kerr und Jellatur) zu diesem Zwecke benutzt. Das einzige mir bekannt gewordene Zeugniß von dieser Gewohnheit in Hindostan gibt J. Tod, welcher bei der Stadt Sontra am Oberlaufe des Tschambal, als einzige Spur von Religion bei den Bhiel, einen von ihnen heilig gehaltenen, mit Lumpen behangenen und mit geringen Opfergaben beschenkten Dornstrauch erwähnt. Dieses Gewächs scheint eine jener 5 Akazien gewesen zu sein, an denen ich allein den Brauch in Indien bemerkte. Mungo Park gedenkt in Afrika eines großen Baumes, Namens Nima Taba, an welchem unzählige Lumpen und Flecke hingen; und vielleicht ist die Aehnlichkeit dieses Wortes mit Niem, dem indischen Namen der Melia Azidarachta, welche um Benares statt der Lumpen Knochen trägt, nicht zufällig. Andere erwähnen in Afrika mit Lumpen behangene Baobab- oder Affenbrodbaume. Ich selbst bemerkte zwei mit Lumpen behangene Sträucher auf meinem Wege von Basra nach Haleb, nämlich zur Seite der Karawanenstraße einen Olivenstrauch bei dem Orte Taauch zwischen Bogdād und Mosul, sowie einen 2 F. hohen Crataegus, einige Tagereisen östlich von Haleb.

In Folge seiner Lage in 25½° Br. und 231 par. Fuß über dem Meere u. s. w., besitzt Benares eine mittlere Jahrestemperatur von 20° R. im Freien, 21¼° R. in den Straßen. Im Mai steigt das Thermometer auf 35°,11′ R.; im Januar fällt es auf 5°,78′ R. Das angenehmste Wetter, während dessen Dauer die Europäer die Vorberge des Hmali, vorzugsweise aber das reizende Kaschmir zu besuchen pflegen, herrscht Ende October, November und December. Nur in den kältesten Monaten bildet sich auf dem Wasser in den Schüsseln, welche man zum Zwecke der Eisbereitung auf Stroh stellt, eine dünne Eiskruste. Der Südost oder Ostwind, sagt man, bringe stets Wolken und, bei Begegnung des Westwindes, Regen. Die mittlere Menge desselben betrug in drei aufeinanderfolgenden Jahren 40″ 5‴ par. Die Jahreszeiten zerfallen in drei: die nasse — vom Juni bis September —, die kalte — vom October bis Januar — und die heiße — vom Februar bis Mai, von denen jede den Anbau bestimmter Pflanzen bedingt. Nur in der nassen umwölkt sich der heitere Himmel, und dann entstehen fieberartige Krankheiten (Dschunglfieber), welche besonders an gewissen Orten, z. B. in Gorakpur, regelmäßig in jedem Jahre wiederkehren. Im October, sowie in der trockenen Zeit überhaupt, werden die Nächte je weiter landeinwärts, desto kälter, was vermuthlich dem Mangel an Feuchtigkeit in der Luft zuzuschreiben ist, welcher den Einfluß der oberen, ewig kalten Luftschichten — der in der Meteorologie bisher wenig oder gar keine Berücksichtigung gefunden hat — leichter gestattet. Der Boden der Umgebung von Benares — wenig verschieden von dem des übrigen Tieflandes — ist bei Bewässerung ein sehr tragbarer Thon mit geringem Sandgehalte, und verbirgt überall in verschiedener, jedoch unbedeutender Tiefe rasenerzähnliche Kalkbildungen von geringer Mächtigkeit, welche man Kongkar nennt. Nicht selten trifft man in ihm auch Reste vorweltlicher Thiere; so fand H. Leupold aus Reichenau in Sachsen bei dem Graben eines Brunnens in 80 F. Tiefe versteinerte Knochen mit Hufansatz, scheinbar einer Hirschart angehörend, zu unvollkommen jedoch erhalten, um bestimmbar zu sein.

Kleinere Mittheilungen.

Was man in England sich die Wissenschaften kosten läßt.

In der englischen Zeitschrift „Nature“, 1871, Nr. 23 findet man folgende Angaben hinsichtlich der Geldsummen, die in England jährlich für einige der vorzüglichsten wissenschaftlichen Einrichtungen gezahlt werden.

Das brittische Museum . .	100,000	Pfd. Sterl.
Das Museum von Kensington	92,000	„ „
Meteorologische Beobachtungen	10,000	„ „
Geologische Untersuchungen .	20,000	„ „
Botanischer Garten zu Kew .	22,075	Pfd. Sterl.
„ „ „ Edinburgh	1,941	„ „
„ „ „ Dublin	1,892	„ „

Das ist wahrlich ein wacker Sümmchen! Und darunter sind noch nicht die zahlreichen Subsidien, die den Universitäten, sowie den Instituten Einzelner verliehen werden, noch nicht der Miethwerth der vielen Gebäude und Gärten, die Eigenthum des Landes sind, welche aber verschiedenen gelehrten Gesellschaften zu Versammlungen oder als geologische Gärten dienen, noch nicht die bedeutenden Summen, die alljährlich für geographische Forschungs- und Entdeckungsreisen verwendet werden. H. M.

Literaturbericht.

Vollständige Synonymik der bis zum Ende des Jahres 1858 publicirten botanischen Gattungen, Untergattungen und Abtheilungen. Zugleich systematische Uebersicht des ganzen Gewächsreiches mit den neueren Bereicherungen und Berichtigungen nach Endlicher's Schema zusammengestellt von Dr. Ludwig Pfeiffer. Kassel, bei Ph. Fischer, 1870. 8. 672 S. Preis 3½ Thlr.

Ein Buch, das wenig verspricht und um so mehr hält, äußerlich nichts als ein dürres Gerippe von Namen, und doch so nothwendig, wie ein Lexikon für den Sprachmann, geistlos und doch das Resultat mühsamster Arbeit, oft erwünscht von allen Botanikern und doch vergeblich erwartet, seitdem Steudel's „Nomenclator" veröffentlicht wurde: so liegt dieses Werk vor uns, das wir fast ein nothwendiges Uebel der botanischen Wissenschaft nennen möchten. Wer den Titel vollständig liest und überdenkt, der begreift als Eingeweihter sofort seine Nothwendigkeit. Es ist ein Nachschlagebuch, das wir geradezu für ein unentbehrliches halten in der Hand jener Vielen, die sich als Botaniker, Gärtner und Pflanzenliebhaber augenblicklich Raths erholen wollen über irgend eine Gattung hinsichtlich ihrer Schreibart, ihres Autors, ihrer Stellung im Systeme u. s. w. Referent selbst ist von dem Erscheinen des Buches ganz erwärmt; denn es ersetzt eine ganze Bibliothek, in der man früher über besagte Themata oft stundenlang nachzusuchen hatte, was man hier binnen wenigen Sekunden mit leichter Mühe erfährt. Schon ist es ihm auf seinem Schreibtische unentbehrlich geworden, und wer die Anschaffung des Werkes, dessen Preis in Betracht des äußerst schwierigen Satzes und großen Umfangs ein sehr mäßiger ist, nicht scheute, wird es ihm Dank wissen, von ihm auf dasselbe aufmerksam gemacht zu sein. Wenn es auch nur bis 1858 reicht, so wollen wir uns doch gratuliren, mindestens soweit eine Uebersicht zu besitzen. Hoffentlich beschenkt uns der Vf. dereinst mit einem vollständigen Nomenclator, den er, wie wir bei ihm selbst lesen, in der That beabsichtigt!

K. M.

Lehrbuch der Physik für Gymnasien, Realschulen und andere höhere Bildungsanstalten von Dr. Jacob Heussi. Vierte gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 440 in den Text gedruckten Abbildungen und einer farbigen Spectraltafel. Leipzig, Verlag von Paul Frohberg. 1871.

Unter den vielen neueren physikalischen Lehrbüchern für höhere Schulen haben wenige eine solche Verbreitung und Anerkennung gefunden, wie das vorliegende. Es zeichnet sich durch eine gedrängte, klare und bestimmte Sprache, durch eine besonnene Auswahl des Stoffes, durch eine Alles beherrschende Rücksicht auf den Hauptzweck des Buches, den Unterricht, aus. Der Vf. hatte in den früheren Auflagen seines Buches den Stoff in drei Curse getrennt, deren erster die einfachsten Erscheinungen, der zweite die Gesetze, der dritte die Theorie, die Erklärung der Erscheinungen aus den sogenannten Kräften, behandelte. Gewiß ist diese Trennung eine methodisch zweckmäßige, die von jedem einsichtsvollen Lehrer in seinem Unterricht beachtet werden wird. Gleichwohl hat das Buch durch seine jetzige Verschmelzung dieser Kurse an Brauchbarkeit wesentlich gewonnen. Einmal führte diese Sonderung zu manchen Wiederholungen, andrerseits beengte sie den Lehrer, der die Vertheilung des Stoffes besser selbst nach seinem Ermessen und nach dem Standpunkt seiner Schüler vornimmt; endlich war sie dem Gebrauche des Buches hinderlich, wo, wie leider auf unseren meisten Gymnasien, für einen dreicursigen Unterricht kein Raum geboten war. Wenn der Vf., mit Rücksicht auf den Zweck, manchen Theil seiner Wissenschaft weniger ausführlich, sogar vielleicht lückenhaft behandelt hat, so darf man nicht vergessen, daß das Buch nicht bestimmt ist, Physiker zu bilden, sondern vorzugsweise die formale Bildung des Schülers im Auge hat, und daß es dem Vf. mehr darauf ankommt, Sinn und Interesse für seinen Gegenstand zu wecken, als mit einer großen Summe positiver Kenntnisse auszustatten. Gerade das wird so vielfach von andern Lehrbüchern übersehen, die oft kaum etwas anderes sind, als schablonenmäßige Auszüge wissenschaftlicher Handbücher. Hier schaut überall der Lehrer aus dem Buche hervor, der für seinen Gegenstand gewinnen will, und der Alles fern hält, was störend oder verwirrend für das Verständniß wirken könnte. Daß der Vf. den sonst beliebten chemischen Abschnitt weggelassen hat, ist völlig berechtigt. Die Chemie ist eine so umfangreiche und selbständige Wissenschaft geworden, daß es unmöglich ist, sie als Anhängsel oder Einschiebsel zu behandeln, und daß, wenn die höheren Unterrichtsbehörden ihre Nothwendigkeit für den Gymnasialunterricht nicht einsehen, sie besser ganz wegbleibt, als in der bisherigen verstümmelten Weise gelehrt wird.

Das Heussi'sche Lehrbuch kann für den Unterricht höherer Schulen nur auf das Wärmste empfohlen werden und zwar nicht bloß seiner methodischen Vorzüge, sondern auch seiner wissenschaftlichen Tüchtigkeit wegen, deren Nachweis hier der Raum nicht gestattet.

O. U.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.) Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 31. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 2. August 1871.

Die menschliche Haut, ihre Thätigkeit und ihre Pflege.

Von Otto Ule.

Dritter Artikel.

Schon der kunstvolle Bau der Haut, wie wir ihn jetzt kennen gelernt haben, zeigt uns, daß sie von großer Bedeutung für unsern Organismus sein muß. Jedenfalls ist sie ihm zunächst ein unentbehrlicher Schutz. Ihr dichtes, festes Gewebe, das ihn ohne Lücke umschließt, setzt ihn in den Stand, äußeren Einflüssen einen kräftigen Widerstand zu leisten. Ganz besonders wichtig ist die hornartige Beschaffenheit der Oberhaut, vermöge deren sie die darunter liegende gefäß- und nervenreiche Lederhaut nicht bloß gegen äußere mechanische, wie chemische Einwirkungen schützt, sondern auch das allzuschnelle Verdunsten der darin circulirenden Flüssigkeiten verhindert. Zugleich ist es das unter der Lederhaut liegende Fettpolster, welches als schlechter Wärmeleiter dem Körper seine eigenthümliche Wärme bewahrt.

Aber alle diese schützenden Eigenschaften der Haut, denen wir noch die wohlbekannten der Haare und Nägel anschließen können, wenn sie auch am leichtesten von dem Laien begriffen zu werden pflegen, stehen doch weit zurück hinter der Wichtigkeit der in die Haut eingebetteten Drüsenorgane, deren gehemmte Thätigkeit vorzugsweise die gesundheitgefährlichen Folgen vernachlässigter Hautpflege verschuldet. Schon die außerordentliche Menge der durch diese Drüsen abgesonderten Flüssigkeiten spricht für ihre Wichtigkeit. Man schätzt die Menge der durch Schweiß, Verdunstung, überhaupt durch die Hautthätigkeit ausgeschiedenen Stoffe auf den 67. Theil des Körpergewichts oder etwa auf 2 Pfund. Allerdings kann diese Schätzung keinen Anspruch auf Genauigkeit machen, da eine genaue Bestimmung überhaupt kaum möglich erscheint. Man

erwäge nur die außerordentlichen Wechsel, denen die Schweißabsonderung je nach den Umständen unterworfen ist. Schon äußerliche Umstände wirken darauf ein. In warmer und trockner Luft vergießt man mehr Schweiß, als in kalter und feuchter, in bewegter mehr als in ruhiger, und daß warme Kleidung, warme Bäder den Schweiß befördern ist bekannt. Aber auch Vorgänge im Innern des Organismus können die Schweißabsonderung vermehren oder vermindern. Befördernd wirken besonders kräftige Muskelanstrengungen, starkes Trinken, namentlich warmer, gewürziger oder spirituöser Getränke, und selbst der Genuß thierischer Kost erzeugt eine größere Schweißmenge, als der pflanzlicher Kost. Daß auch unsere Gemüthszustände auf diese Absonderung Einfluß üben, beweist der bekannte Angstschweiß. Endlich steht die Menge des abgesonderten Schweißes in Wechselbeziehung zur Abscheidung des Harns; je größer jene, um so geringer diese und umgekehrt.

Aber der Schweiß und auch die Hautschmiere, welche die Geschmeidigkeit und den Glanz der Haut bewirkt, sind nicht die einzigen Verluste, welche der Organismus durch die Haut erleidet. So groß auch die Zahl der Schweißdrüsen ist, ihre feinen Oeffnungen würden nicht hinreichen, 2 Pfd. Flüssigkeit binnen 24 Stunden durch Verdunstung abzuscheiden. Die Canäle der Schweißdrüsen scheinen vielmehr nur die Aufgabe zu haben, die bereits im Innern des Organismus zu Flüssigkeiten verdichteten Gase auszuführen. Für die Gase selbst aber ist die Haut überall, auch wo es an Oeffnungen fehlt, durchdringlich. Der Physiker bezeichnet bekanntlich diese Erscheinung des Durchdringens von Gasen durch Häute mit dem Namen der Diffusion. Sie findet stets statt, wenn sich auf beiden Seiten der Haut Luftarten von verschiedener Dichtigkeit befinden, und nimmt dann ihre Richtung von der dünneren zur dichteren Luft. Sie hört auf, sobald die Haut auf der einen Seite von Wasser, auf der andern von Luft begrenzt wird. Welche Mengen von Flüssigkeit auf diesem Wege durch Verdunstung aus dem Körper entführt werden, ist schwer festzustellen; bedeutend sind sie jedenfalls.

Daß die Haut indeß noch eine andere Bedeutung, als die eines Absonderungsorgans hat, konnten wir schon aus den zahlreichen feinen Nerven schließen, die sich durch die sogenannte Wärzchenschicht der Lederhaut verbreiten. Sie ist in der That eines der wichtigsten Empfindungsorgane des menschlichen Körpers, der Sitz der Gefühlsempfindungen, des Tastsinns. Sie ist sogar der ausschließliche Sitz dieses Sinnes, der nur noch der die Mundhöhle auskleidenden Schleimhaut zukommt. An allen übrigen Theilen des Körpers vermögen wir wohl Schmerz, Kitzel, Wollust, Schauder, Ekel u. s. w. zu empfinden, niemals aber die eigenthümlichen Empfindungen des Tastsinns in Bezug auf Druck oder Temperatur andrer Körper wahrzunehmen. Man kann sich davon überzeugen, wenn man eine warme Speise in den Mund nimmt. Man empfindet die Wärme derselben nur, so lange sie die Mundhöhle passirt; darüber hinaus hört diese Empfindung auf, und man fühlt höchstens einen Schmerz, wenn die Temperatur der Speise eine sehr hohe war.

Die Empfindungen, welche dem Tastsinn angehören, beziehen sich theils auf den Druck, welchen fremde Körper auf unsere Haut ausüben, theils auf ihre Temperatur. Die Empfindung des Druckes ist nichts anderes, als das Gefühl des Widerstandes, welchen die ruhende Tastfläche einem bewegten Körper, oder umgekehrt ein ruhender Körper der bewegten Tastfläche entgegensetzt. Wir sehen daraus, daß die Druckempfindung unter allen Umständen dieselbe ist, und daß es auf einer Täuschung beruht, wenn wir im gewöhnlichen Leben meinen, verschiedene Körper auch verschieden zu empfinden, daß dabei unser durch Erfahrung gebildetes Urtheil mitspricht. Wir sehen aber auch ferner daraus, daß unsere Druckempfindung eine gewisse Grenze haben, daß der Widerstand eine gewisse Größe erreichen muß, wenn er als Druck empfunden werden soll. Bei der Berührung mit sehr leichten Körpern, einer Flaumfeder z. B., empfinden wir keinen Druck. Je größer der Widerstand ist, um so stärker wird auch die dadurch erregte Empfindung. Freilich besitzen wir kein bestimmtes Maaß für die Stärke der einzelnen Empfindungen, sondern können sie nur mit andern gewohnten Empfindungen vergleichen. Wir empfinden daher wohl, daß ein Körper schwerer ist als ein andrer, aber nicht, daß er gerade doppelt oder dreifach so schwer ist, wenn wir nicht etwa eine gewohnte Gewichtseinheit, z. B. das Pfund, genau in der Erinnerung haben. Die Feinheit der Druckempfindung steht hinter der anderer Empfindungen bedeutend zurück. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß man noch Gewichte unterscheiden kann, die sich wie 29:30 verhalten. Dabei muß man aber wohl beachten, daß die Gewichte weder zu groß noch zu klein sein dürfen. Bei einem Zweipfundgewicht wird man einen Unterschied von mehreren Lothen kaum noch abschätzen können. Bei größeren Gewichten wirkt noch unser Muskelgefühl störend mit ein, da wir aus der Anstrengung, welche unsere Muskeln machen müssen, um das Gewicht zu heben, auf die Schwere des Körpers zu schließen gewohnt sind. Eigenthümlich ist, daß wir zwei nach einanderfolgende Druckempfindungen besser und sicherer zu schätzen vermögen, als zwei gleichzeitige. Man wird daher viel leichter zwei nahezu gleiche Gewichte unterscheiden, wenn man sie nach einander in die Hand nimmt, als wenn man sie gleichzeitig in beiden Händen abwägt. Endlich ist es eine sehr gewöhnliche Täuschung, daß wir meinen, auch die Richtung wahrzunehmen, in welcher ein Druck wirkt. Wir lassen uns dabei unbewußt durch das Urtheil leiten, das sich auf die Erfahrung stützt, daß einem in einer gewissen Richtung wirkenden Drucke durch gewisse Muskeln entgegengewirkt wird. Wird der Kopf festgehalten, so ver-

mag man in der That nicht mehr anzugeben, in welcher Richtung Jemand etwa am Haar zieht, was doch bei frei beweglichem Kopfe so leicht ist.

Für die Temperatur fremder Körper ist unsere Haut nur insofern empfindlich, als sie Schwankungen, Unterschiede derselben wahrnimmt. Ein Körper erscheint uns nur warm oder kalt, warm, wenn er unsrer Haut Wärme zuführt, kalt, wenn er ihr Wärme entzieht. Gute Wärmeleiter, wie die Metalle, die der Haut schnell Wärme entziehen, erscheinen uns darum kälter als schlechte Wärmeleiter, auch wenn sie die gleiche Temperatur besitzen. Ein Maaß für Bestimmung der Temperaturen, wie am Barometer, haben wir daher an unserm Gefühl keineswegs; es vermag uns niemals Temperaturgrade anzugeben. Für Temperaturunterschiede aber ist unsere Haut in ziemlich hohem Grade empfindlich. Wir vermögen im Allgemeinen noch einen Temperaturunterschied von $^2/_5$, unter Umständen selbst von $^1/_5$—$^1/_6$° zu erkennen; doch gilt dies nur innerhalb der Grenzen von 10—46° C. Indeß besitzen verschiedene Hautstellen in dieser Beziehung eine sehr verschiedene Feinheit der Empfindung. Am empfindlichsten für Wärme ist die Haut der Augenlider und der Wangen, und namentlich an der letzteren Stelle prüfen darum auch erfahrungsgemäß die meisten Menschen Gegenstände, bei denen es auf eine genauere Wärmeschätzung ankommt. Jedenfalls ist es wohl die Dicke der Oberhaut an den verschiedenen Hautstellen, welche deren Empfindlichkeit bedingt. Da unsere Wärmeempfindung ganz besonders davon abhängt, welche Wärmemenge in einer gewissen Zeit von einem unsere Haut berührenden Körper je nach seiner Leitungsfähigkeit auf dieselbe übergeht, so erklärt es sich auch, daß unser Gefühl um so feiner ist, eine je größere Fläche der Haut von dem Körper berührt wird. Kaltes Wasser erscheint uns darum weniger kalt, wenn wir die Spitze des Fingers, als wenn wir die ganze Hand hineintauchen. Endlich dürfen wir nicht vergessen, daß die Gewöhnung einen großen Antheil an unsrer Empfindung von Wärme und Kälte hat. Nach heißen Sommertagen erscheint uns bei schnellem Sinken des Thermometers die Luft unbehaglich kühl, auch wenn ihre Temperatur noch 15—16° beträgt, so daß sie uns im Winter warm dünken würde. Ebenso halten wir einen guten Keller, der Jahraus Jahrein die gleiche Temperatur besitzt, im Sommer für kalt, im Winter für warm.

Wie unser Hautgefühl oder unser Tastsinn uns über den Druck und die Temperatur berührender Körper berichtet, so unterscheidet es auch sehr wohl den Ort unsrer Hautfläche, an welchem der betreffende äußere Reiz wirkt. Die Feinheit dieses Tastgefühls, das man auch wohl als Ortssinn bezeichnet, ist für die verschiedenen Hautstellen außerordentlich verschieden. Man hat sie dadurch zu messen versucht, daß man einen Zirkel auf die Haut aufsetzte, dessen Spitzen mit kleinen Korkstückchen maskirt waren, und nun maß, wie weit man die Zirkelspitzen auseinander setzen mußte, damit ihre beiden Eindrücke als getrennte wahrgenommen würden. Durch diese Untersuchungen hat sich herausgestellt, daß die Zungenspitze der feinfühlendste Theil des Körpers ist, da sie die Zirkelspitzen noch unterscheidet, wenn ihre Entfernung nur 1 Millim. beträgt. Nächst der Zungenspitze kommt der feinste Ortssinn den inneren Flächen der letzten Fingerglieder zu, mit denen wir auch gewöhnlich tasten, und deren Schärfe etwa 1 ½ Millim. beträgt. Auch die rothen Theile der Lippen und die inneren Flächen der zweiten und dritten Fingerglieder sind noch ziemlich empfindlich, da sie eine Entfernung der Zirkelspitzen von etwa 3 ¼ Millim. fühlen. Stumpfer sind schon die Nasenspitze, die Seite und der Rücken der Zunge und die äußeren Theile der Lippen, die nur noch eine Entfernung von 4—6 ½ Millim. wahrnehmen, während die Rückenfläche der Finger und die Wangen sogar nur 9 Millim. unterscheiden. Weit unempfindlicher sind die übrigen Hautstellen. Für die Stirn muß die Oeffnung der Zirkelspitzen 13 Millim. betragen, wenn man sie als getrennte empfinden soll, für den Scheitel ziemlich 21 Millim., für die Kniescheibe 22, für den Fußrücken 26, für den Oberarm 30 ½, für den oberen Theil des Rückens 41 und für die Mitte des Rückens sogar 52—60 Millimeter. Bei einer solchen Unsicherheit in der Localisirung der Empfindung, die am Rücken mehr als 2 Zoll beträgt, wird es erklärlich, daß, wenn uns ein Insekt sticht, wir in der Regel nicht im Stande sind, es zu fangen, sondern daneben tappen, wenn wir es nicht zugleich sehen. Was übrigens die größere oder geringere Feinheit des Tastgefühls an den verschiedenen Hautstellen bedingt, ist nicht völlig klar. Wahrscheinlich spielen die erwähnten Tastwärzchen eine Rolle dabei, doch nicht in der Weise, daß sie etwa die eigentlichen Organe der Empfindung wären, da die Haut auch an Stellen empfindlich ist, wo sie gänzlich fehlen, sondern wohl nur in soweit, als sie die Empfindung verschärfen, indem sie eine härtere Unterlage für die Nervenenden herstellen, durch welche der Druck leichter zur Wahrnehmung gelangt.

Das specifische Gewicht der Körper.

Von Theodor Gerding.

Zweiter Artikel.

Zur Ermittelung des specifischen Gewichts flüssiger Körper bedient man sich, wenn es auf große Genauigkeit ankommt, am zweckmäßigsten eines Piknometers, d. h. eines Gläschens von halbkugeliger Form mit enger Oeff-

nung, welche durch einen eingeriebenen Glasstöpsel, verschlossen werden kann, wie ein solches in Figur 3 abgebildet ist.

Ein solches Piknometer faßt meistens 20 Gramm oder 1000 Gran und wird daher auch wohl Tausend-Gransläschchen genannt. Um dasselbe zum Bestimmen des spec. Gewichts zu benutzen, nimmt man den Stöpsel ab, füllt es mittelst eines Trichters, nachdem es zuvor gehörig gereinigt, getrocknet und auf der Waage genau gewogen worden ist, mit destillirtem Wasser, entfernt durch vorsichtiges Klopfen des Glases die etwa vorhandenen Luftblasen, drückt rasch den Stöpsel ein und wägt nun, nach sorgfältigem Abtrocknen des Fläschchens, dasselbe von Neuem. — Nach Abzug des absolutem Gewichts des leeren Fläschchens von dem des gefüllten, erhält man genau das absolute Gewicht des Volumens destillirten Wassers. Darauf ist das Fläschchen wieder zu entleeren, nach gehörigem Austrocknen mit der zu bestimmenden Flüssigkeit zu füllen und abermals zu wägen. Von dem hierdurch erhaltenen Bruttogewicht wird nun das absolute Gewicht des Fläschchens oder die Tara subtrahirt, wodurch das Gewicht des Volumens der Flüssigkeit erhalten wird. Dividirt man nun in dieses Gewicht das absolute Gewicht des destillirten Wassers, so wird dadurch das spec. Gewicht der fraglichen Flüssigkeit sich ergeben; denn die beiden absoluten Gewichte, nämlich des Wassers und der fraglichen Flüssigkeit, verhalten sich wie das spec. Gewicht des destillirten Wassers zu dem spec. Gewicht der zu bestimmenden Flüssigkeit.

Angenommen, es fasse ein Piknometer wirklich 1000 Gran Wasser und auf der andern Seite 1148 Gran Schwefelsäure, so wird durch einfache Division von 1000 in 1148 das spec. Gewicht der Säure = 1,148 gefunden. Nimmt man ferner z. B. an, ein benutztes beliebiges Fläschchen wiege leer 52,648 Grm., das Fläschchen mit destillirtem Wasser 83,772 Grm., so wird die Menge des destillirten Wassers 31,124 Grm. betragen. Wiegt nun das Fläschchen mit der zu bestimmenden Flüssigkeit z. B. 84,586 Grm., so wird das Gewicht der Flüssigkeit 31,938 Grm. betragen. Hieraus ergibt sich demnach die Proportion 31,124 : 31,938 = 1000 (spec. Gewicht des Wassers): x oder $\frac{31{,}938 \,.\, 1000}{31{,}124} = 1{,}026$ = spec. Gewicht der zu bestimmenden Flüssigkeit.

Im gewöhnlichen Leben, wo für industrielle, technische und gewerbliche Zwecke eine solche Genauigkeit nur in seltenen Fällen erforderlich zu sein pflegt, bedient man sich der Scalenaräometer (Senkwaagen oder Senkspindeln).

Solche Senkwaagen, deren eine in Fig. 4 abgebildet ist, bestehen aus einer cylindrischen Glasröhre, die nach unten mit einer Erweiterung und an dem unteren Ende derselben mit einer mit Quecksilber gefüllten Kugel versehen ist, welche letztere das Aufrechtschwimmen der Senkwaage in der Flüssigkeit bewirkt.

Bisher wurde das spec. Gewicht aus der Vergleichung des absoluten Gewichts gleicher Volumina abgleitet. Dem Gebrauch der Scalenaräometer liegt aber das Princip zu Grunde, daß bei gleichem absolutem Gewicht die spec. Gewichte umgekehrt wie ihre Volumina sich verhalten. Denkt man sich das bezeichnete Instrument im Wasser schwimmend, so muß das Gewicht des verdrängten Wassers dem Gewichte des Instrumentes entsprechen. Wird dasselbe nun in eine andere Flüssigkeit eingesenkt, so wird

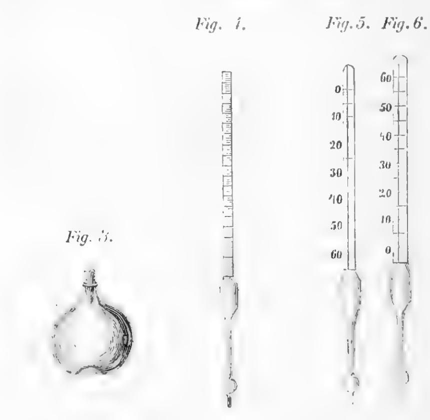


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

es natürlich, je nachdem die Flüssigkeit leichter oder schwerer als Wasser ist, vermittelst seines Gewichts mehr oder weniger von der Flüssigkeit verdrängen, woraus sich auf das spec. Gewicht oder die Dichtigkeit der Flüssigkeit schließen läßt. Nehmen wir z. B. an, das Aräometer wiege 15 Gramm, so wird es, indem es im Wasser schwimmt, 15 Kubikcentimeter Wassers verdrängen; wird es aber in Weingeist eingesenkt, so wird es so weit einsinken, daß die verdrängte Weingeistmenge dem obigen Gewichte entspricht. Da aber diese Gewichtsmenge des Weingeistes einen größeren Raum einnehmen wird, als die gleiche des Wassers, so muß das Instrument natürlich tiefer einsinken und zwar in der Weise, daß das in Weingeist eingesenkte Volumen sich zu dem in Wasser gesenkten umgekehrt verhält, wie die spec. Gewichte dieser Flüssigkeiten. Je geringer das spec. Gewicht der Flüssigkeiten ist, desto tiefer sinkt das Aräometer ein, je bedeutender aber das spec. Gewicht ist, desto weniger tief kann das Instrument einsinken, da, wie aus dem Obigen sich ergibt, das Volumen einer Flüssigkeit von geringerem spec. Gewicht größer sein wird und ebenso umgekehrt. Man kann daher, wenn man eine Glasröhre, wie die abgebildete, mit einer zwischen zwei Punkten richtig eingetheilten Scala benutzt, sehr leicht das spec. Gewicht einer Flüssigkeit ablesen.

Um ein solches Aräometer brauchbar zu machen, ist vor Allem nöthig, daß man einen Punkt notirt, bis zu welchem das Instrument in Wasser bei dessen größter Dichkeit einsinkt, und dann wieder die Punkte bezeichnet, bis zu denen das Instrument in der specifisch schwersten und specifisch leichtesten Flüssigkeit, für welche es bestimmt ist, einsinkt. Da aber auf diese Weise sehr lange Scalen erforderlich sein würden, so ist für zweckmäßig erachtet worden, für den gewöhnlichen praktischen Gebrauch Aräometer mit empirischer Scala für Flüssigkeiten, welche leichter, und andre für solche, welche schwerer als Wasser sind, einzuführen. Unter Andern sind namentlich die Aräometer von **Beaumé** als brauchbar bekannt.

Beaumé construirte nämlich sowohl ein Aräometer für schwere, als auch ein solches für leichtere Flüssigkeiten. Um das Erstere darzustellen, beschwerte **Beaumé** dasselbe so, daß es im Wasser bis an das obere Ende der Röhre einsank, und bezeichnete diesen Punkt (s. Fig. 5) mit o; alsdann senkte er das Instrument in eine Lösung von 15 Theilen Kochsalz in 85 Theilen Wasser, bezeichnete den Punkt, bis zu welchem es einsank, theilte den Zwischenraum zwischen diesem und jenem in 15 gleiche Theile und setzte die Theilung nach unten weiter fort. Das für leichtere Flüssigkeiten bestimmte Aräometer beschwerte er der Art, daß dasselbe in einer Auflösung von 1 Theil Kochsalz in 9 Thln. Wasser bis zum Anfang des Halses nahe über der Erweiterung der Röhre einsank, und bezeichnete diesen Punkt (s. Fig. 6) mit o. Den Punkt, bis zu welchem es im Wasser einsank, bezeichnete er mit 10 und theilte den Zwischenraum in 10 gleiche Theile, während dann nach oben die Theilung in gleicher Weise fortgesetzt wurde. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß die Vermehrung der Grade bei dem Aräometer für leichtere Flüssigkeiten die Verminderung des spec. Gewichts anzeigt, während bei dem andern die Vermehrung der Grade die Vergrößerung des spec. Gewichtes angibt. Jedoch ist es nicht der Fall, daß, wie wie man leicht glauben könnte, eine gleiche Anzahl von Graden einem gleichen Unterschiede spec. Gewichte entspricht. Ein gleicher Unterschied im spec. Gewicht macht sich nämlich am Halse des Instruments um so mehr bemerkbar, je größer das eingesunkene Volumen ist. Es sind daher Tabellen erforderlich, welche die den Graden des Aräometers entsprechenden specifischen Gewichte angeben. Wir lassen solche Tabellen hier nachfolgen.

A. Für Flüssigkeiten schwerer als Wasser.

Grad	Spec. Gew.	Grad	Spec. Gew.	Grad	Spec. Gew.	Grad	Spec. Gew.
0	1,0000	21	1,1690	42	1,4082	63	1,7640
1	1,0070	22	1,1785	43	1,4219	64	1,7858
2	1,0141	23	1,1882	44	1,4339	65	1,8082
3	1,0213	24	1,1981	45	1,4501	66	1,8312
4	1,0286	25	1,2082	46	1,4645	67	1,8548
5	1,0366	26	1,2184	47	1,4792	68	1,8790
6	1,0435	27	1,2288	48	1,4942	69	1,9038
7	1,0511	28	1,2394	49	1,5096	70	1,9291
8	1,0588	29	1,2502	50	1,5253	71	1,9548
9	1,0666	30	1,2612	51	1,5413	72	1,9809
10	1,0745	31	1,2724	52	1,5576	73	2,0073
11	1,0825	32	1,2838	53	1,5742	74	2,0340
12	1,0906	33	1,2954	54	1,5912	75	2,0610
13	1,0988	34	1,3071	55	1,6086		
14	1,1071	35	1,3190	56	1,6264		
15	1,1155	36	1,3311	57	1,6446		
16	1,1240	37	1,3434	58	1,6632		
17	1,1326	38	1,3559	59	1,6823		
18	1,1414	39	1,3686	60	1,7019		
19	1,1504	40	1,3815	61	1,7220		
20	1,1596	41	1,3947	62	1,7427		

Für Flüssigkeiten leichter als Wasser.

Grad	Spec. Gew.	Grad	Spec. Gew.	Grad	Spec. Gew.	Grad	Spec. Gew.
62	0,7251	48	0,7866	34	0,8531	20	0,9336
61	0,7314	47	0,7911	33	0,8584	19	0,9399
60	0,7354	46	0,7956	32	0,8638	18	0,9462
59	0,7394	45	0,8001	31	0,8693	17	0,9526
58	0,7435	44	0,8047	30	0,8748	16	0,9591
57	0,7476	43	0,8093	29	0,8804	15	0,9657
56	0,7518	42	0,8139	28	0,8860	14	0,9724
55	0,7560	41	0,8186	27	0,8917	13	0,9792
54	0,7603	40	0,8233	26	0,8974	12	0,9861
53	0,7646	39	0,8281	25	0,9032	11	0,9930
52	0,7689	38	0,8329	24	0,9091	10	1,0000
51	0,7733	37	0,8378	23	0,9151		
50	0,7777	36	0,8428	22	0,9212		
49	0,7821	35	0,8479	21	0,9274		

Ein verbessertes Aräometer ist das von **Beck**, wiewohl dasselbe auch den Uebelstand des **Beaumé**'schen, nämlich den, daß gleiche Zahlen in dem einen Falle eine Vergrößerung des spec. Gewichts und im andern eine Verminderung desselben angeben. Ein solches Aräometer ist für Flüssigkeiten bestimmt, welche leichter und auch schwerer als Wasser sind. Der Wasserpunkt ist mit o bezeichnet und liegt ziemlich in der Mitte; die Stelle aber, bis wohin das Aräometer in eine Flüssigkeit von 0,85 spec. Gewicht einsinkt, wird mit 30° bezeichnet.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von **Karl Müller**.

Elfter Artikel.

Da wir uns mit dem Reisenden im vorigen Artikel nur in den niederen Regionen Venezuela's bewegten, so dient es zum Abschlusse der physiognomischen Skizze des Landes, wenn wir ihn nun auch in eine andere Provinz begleiten. Glücklicherweise hat uns derselbe Gelegenheit dazu gegeben durch eine Reiseskizze über die Provinz Cumana, welche er im Jahre 1850 von Carácas aus durch das Tertiärgebirge von Capaya und Curiepe über

Riochico nach Barcelona besuchte. Höchst interessant war es auf dieser Reise zu beobachten, wie sich bei dem Uebergange über den Rio Unare in die Ebene Barcelona's und dessen niedriges Küstengebirge (Paraulata) Landschaft und Vegetation gänzlich änderten gegen die Physiognomie, welche beide in der benachbarten Provinz Carácas besitzen. Statt felsiger, waldbewachsener Gebirgszüge zeigt sich hier eine Gruppe abgerundeter Hügel, welche aus Sand- und Puddinggesteinen, sowie aus salzhaltigen Mergeln bestehen. Es sind Trümmergesteine aus den Gebirgsarten der jüngeren Kreideformation, wie sie im östlichen Gebirge von Cumana sowohl, als auch im westlichen, von dem Gebirge Merida's ausgehenden Gebirgsarme die hangenden Gesteine bilden. Eine niedrige Strauchvegetation von Kapperngestrüpp bekleidet dieses Trümmergestein selbst als Küstensaum. Die ganze Ebene ist mit diesem Pflanzenkleide versehen, das sich aus Capparideen, Celtideen, Apocyneen, Acacien und Mimosen zusammensetzt. In den breiten Flußbetten entfaltet die feuchtigkeitsliebende schöne Palme Mauritia auf schuppigem Stamme ihre großen Fächerblätter. Zum Theil weiden auf diesen ausgedehnten Ebenen verwilderte Rinderheerden, welche hier Jahr aus Jahr ein ihr saftiges Futter finden.

Abgesehen von diesem Blicke auf die niedrigste Region besteht auch der Kern des Gebirges von Cumana aus Kreidegesteinen. Ihr höchster Punkt sind die beiden Gipfelnachbarn Tumiriquire und Pionia, die sich gegen 2500 Meter über das Meer erheben. Südlich vom Gebirge dehnen sich weite, grasbedeckte Flächen bis zum Orinoko, der südlichen Grenze der Provinz. Die Oberfläche der letzteren beträgt gegen 1500 Q.-M., die kaum von 50,000 Menschen, 34 auf eine Q.-M., bewohnt werden. Auf den unendlichen Ebenen schweifen nur wenige Indianerhorden umher; außer ihnen taucht nur vereinzelt die Hütte eines Menschen auf, der sich zum Behufe der Viehzucht in einer passenden Gegend ansiedelte. Je weiter nach Süden, um so unwirthlicher auch werden diese Ebenen; wilde Thiere und blutdürstige Insekten in gänzlich menschenleeren Waldungen leiten als die einzigen Bewohner zu den Alluvialbildungen des Orinoko über. Karsten unterscheidet in der Provinz vier Regionen für die Culturfähigkeit des Landes. Obenan steht in dieser Beziehung das Gebirge mit seinen steil abfallenden Gehängen, seinen wilden, kaum zugänglichen Schluchten, aber auch mit seinen fruchtbaren, malerischen und gesunden Thälern; ein Gebiet von etwa 350 Q.-M., das fast ²/₃ der Gesammtbevölkerung in sich birgt. Die zweite Region bilden die trockenen, wenig abfallenden Höhendistricte der Ebenen südlich vom Gebirge, die Mesas (Tische), etwa 200 Q.-M. umspannend; ein aus Tertiärgeröll bestehender Boden, tief durchfurcht von Flußbetten mit steilen Ufern, welche in der trocknen Jahreszeit nur wenig Wasser bergen. Aus diesem Grunde ist der District auch nur während der Regenzeit für Viehzucht brauchbar; außerhalb derselben verdorren Gras und Kräuter in einer Weise, die uns bekanntlich Humboldt in einer so plastischen Form bei Gelegenheit der Llanosschilderungen kennen lehrte. Nichtsdestoweniger beherbergt gerade dieses Gebiet einen besondern Reichthum an interessanten Pflanzenformen, vorzugsweise an arzneilich wichtigen Gewächsen. Hier ist der Baum einheimisch, welchen Jacquin auf Martinique, wo er jedoch nur angepflanzt ist, fand und Copaiva officinalis (jetzt Copaifera Jacquini Desf.) nannte. Hier wachsen verschiedene Arten der schönen Gattung Hymenaea, die den geschätzten Copallack geben. Das westindische Drachenblut wird hier von Pterocarpus Draco, einem Schotenbaume aus der Gruppe der Dalbergieen, aus Einschnitten der Rinde gewonnen. Die Mutterpflanze des Tolubalsams (Myroxylon toluiferum) wächst hier in großer Menge zerstreut in Wäldern von Cacteen (Opuntien und Cereen), den Wasserquellen durstiger Maulthiere, Esel und Ziegen, die auf diesem Gebiete in großer Menge gezüchtet werden. Hier wird das Tacamahác aus Icica Tacamahaca, das aromatische Carañaharz aus Bursera acuminata, das Elemiharz aus dem westindischen Salbenbaume (Amyris) gewonnen. Alle drei Bäume gehören mehr oder weniger zu der kleinen, merkwürdigen Familie der Balsambäume (Burseraceen), welche in Arabien und Afrika Myrrhe, Olibanum, Mekkabalsam u. s. w. liefern; ein Beweis, daß wir uns hier in einem ähnlichen trocknen Klima bewegen. Auch die weiße Ipecacuanhawurzel, die der grauen brasilianischen an Brechen erregender Wirkung nicht nachsteht, ist hier als Veilchenpflanze (Jonidium Barcelonense) nicht selten.

Ungleich wichtiger als diese Region der harzigen Arzneipflanzen ist für die gegenwärtige Bevölkerung die dritte Region. Sie besteht aus den eigentlichen Viehweiden oder, genauer ausgedrückt, aus den ältesten, verlassenen Flußbetten und einem Flachlande, welches im Süden und Westen die Mesas altas umgibt. Während des ganzen Jahres mit saftigen Kräutern und Gräsern bedeckt, begünstigt dieses Gebiet Viehzucht und Landwirthschaft um so mehr, als von seinen 780 Q.-M. die Hälfte dieser wohlthätigen Region angehört. Der Bewohner der Ebene hat gerade auf dieses Gebiet seinen Wohlstand begründet, und darum kann es auch überraschen, daß sich hier ¹/₃ der Bevölkerung der Provinz zusammendrängt. Denn wenn auch die vierte Region ihrem Boden nach die reichste sein müßte, ist sie doch zu ungesund, um bewohnbar zu sein. Es ist dies das Schwemmland, welches, an 90 Q.-M. umspannend, während der Regenzeit vom Orinoko überschwemmt wird. Dieses Niederland des Orinoko-Delta besteht aus Wald und Gestrüpp, ist also auch in seinen Vegetationsverhältnissen eine schwierige Region, obgleich

es während der trocknen Jahreszeit zum Theil die Cultur des Mais, Reis und Indigo gestattet.

Die Produkte der Provinz, die sie in den fraglichen Gebieten erzeugt, sind: Cacao, Kaffee, Tabak, Indigo, Zucker, Baumwolle, Cocosöl, Mais, wozu sich noch Salz und Fische gesellen. Fast sämmtliche gehen durch die Stadt Cumaná in die übrigen Provinzen Venezuela's, theilweis über St. Thomas auch nach Europa; so z. B. der Cacao, welcher als der bedeutendste Ausfuhrartikel in vorzüglicher Güte zu Carupano, Rio Caribe und Guiria gebaut wird, und welcher dem Carácas-Cacao, den man an der Küste Puerto Cabello's erntet, kaum nachsteht. Auch der Tabak von Cumanacoá und Guacharo schließt sich als wichtiger Handelsartikel an und wird uns sogleich Gelegenheit geben, über seine Cultur einige interessante Beobachtungen beizubringen.

Will man von Cumana nach dem Thale von Cumanacoá gelangen, so hat man sich südlich zu wenden, wo der Weg am Fuße des Imposible dem Laufe des Manzanare folgt. Karsten machte diese Reise in der vorgerückten trocknen Jahreszeit und hatte somit weder angeschwollene Flüsse noch Moräste zu passiren. Der Pfad im Walde war mit trocknem Laube bestreut, das die Mehrzahl der Pflanzen abzuwerfen im Begriffe war. Das schöne Cochlospermum, der Typus einer eignen kleinen Gruppe der malvenähnlichen Columniferen, entfaltete blattlos ebenso, wie die stachlige Bombax aus der verwandten Gruppe der Sterculiaceen, seine prächtigen weißen Blumen. Die hin und wieder an den Flußufern erscheinenden Cacao-Pflanzungen machten sich schon aus der Ferne bemerklich durch die sie beschattenden Erythrinen, deren Scharlachblumen keine Folie von Laub besaßen. An den Waldrändern blühten, zwischen hohen Gräsern hervorsprossend, ganze Rasen von Sobralien, wie Ruiz und Pavon jene schöne Orchideengattung nannten, die eben in langen Rispen rothe oder weiße Blumen entfalteten. Daneben trieb der fleischig-knollige Stengel eines familienverwandten Cyrtopodium seine Blumenfülle, während ein Heliocarpus aus der Familie der Lindengewächse seine sternförmig gewimperten Früchte abwarf und sich geräuschvoll die vielsamige Kapsel der Hura crepitans öffnete. Letztere gehört bekanntlich der Familie der Wolfsmilchgewächse an und erzeugt eine Frucht, die eine Halbkugel darstellt, deren bohnenartig erscheinende Fächer, kreisförmig, wie sie an einander gereiht sind, bei Druck und Hitze mit großer Kraft aufspringen. In manchen Gegenden benutzt man die ungeöffnete Frucht als Streusandbüchse, weil die Fächer im Centrum ihrer Anreihung eine Höhlung lassen, welche von der durchlöcherten Fruchtsäule ausgefüllt ist. Darum heißt auch die Pflanze der Sandbüchsenbaum. Mächtige Cedern (Cedrela) laden in ihren Schatten gegen den Sonnenbrand ein. Auf weite Strecken hin schlingt sich das prächtige Tropaeolum Moritzianum über ein Ufergebüsch, das aus Arten von Combretum, Portlandia und Guettarda zusammengesetzt ist. Eine Lecythis longifolia aus der merkwürdigen Gruppe der myrthenartigen Lecythideen, die ihre Früchte in Gestalt von gedeckelten Töpfen oder Cylindern erzeugen, hatte eben ihre gedeckelten Kapseln abgeworfen und die bohnenförmigen, zarthäutigen, braunen Samen ausgestreut. Man hält dort dafür, daß der Genuß derselben das gänzliche Abfallen des Haupthaares zur Folge habe. Selbst die Bonplandia trifoliata wächst in diesem Walde, eines der vorzüglichsten Fiebermittel an Fieber brauenden Orten; es ist eine Diosmee, welche als die Mutterpflanze der Angosturarinde gilt.

Bis Arena bleibt das Thal des Manzanare verengt. Von da ab erweitert es sich zu einer 3 Meilen langen und 2 M. breiten Ebene, welche von malerischen Gebirgen umsäumt, von zwei Armen des Manzanare durchschnitten und befeuchtet wird. Der Tumiriquire, der Cocollar, der felsensteile Cuchivano und Guaca, der Culon und Trespicachos, der Imposible u. s. w. sind die höchsten Punkte des gegen 5000 F. hohen Kreidegebirges, von welchem theilweis malerische Wasserfälle zum Manzanare herabstürzen. Kaffee, Zuckerrohr und Tabak sieht man hier und da angepflanzt. Mit besonderer Vorliebe wird der Anbau des Tabaks betrieben, obschon die Pflanzungen nicht selten an unzugänglichen, entlegenen Stellen des Gebirges auf eben gerodetem Waldlande mühsam gepflegt werden. Der Tabak von Cumanacoa, von mittlerer Güte, hat seinen sicheren Markt auf St. Thomas. Aus Cuba-Samen geerntet, liefert er in den ersten Jahren ein sehr geschätztes Blatt; doch verliert sich das Arom in der zweiten und dritten Generation. Selbst in ganz geringen Entfernungen der Plantagen ändert sich die Qualität höchst bemerklich zu Gunsten oder Ungunsten; eine Erscheinung, die sich selbstverständlich nur aus der Verschiedenheit des Bodens und der Art des Klima's erklärt, da beide das Verhältniß bedingen, in welchem die organischen Verbindungen in der Pflanze erzeugt werden. Die Blätter werden in 3 Zeiträumen gesammelt; die nach der Entwickelung der Blumen gesammelte dritte Ernte ist die geringste, dagegen die zweite vor dieser Zeit gewonnene die vorzüglichste. Man setzt sie, frisch in Bananenblätter gebunden, einer Gährung aus, die sich durch erhöhte Temperatur, wie bei uns zu Lande, kund gibt. Dann erst reiht man die Blätter auf Fäden zum Trocknen, während das bei uns vor der vermiedenen Gährung geschieht. Das getrocknete Blatt wird wieder angefeuchtet, um es geschmeidig zu machen, flach ausgebreitet und mittelst Pressen in Ballen von 100 Pfd. zusammengepackt. Die eigentliche Culturpflanze des Indianers aber ist die Baumwolle, die er hier, noch mehr zu Caripe, höchst geschickt zu Hängematten und andern Geweben zu verarbeiten weiß.

Leider unterliegt der Landbau der ganzen Provinz

großen Schwierigkeiten, die ihm durch zahllose Insekten bereitet werden. Obenan stehen die Ameisen; um so mehr, als die meisten Arten höchst scharfsinnige Gäste sind. Sie graben sich unterirdische Höhlen, die wieder mit andern in Verbindung stehen, so daß es kaum möglich ist, sie durch Feuer oder Wasser zu vertilgen. Eine dieser Arten (Myrmica cephalotes) weiß sich auch im letztern Falle zu helfen. Um dem bedrohten Canale zu entgehen, stellen sich die Arbeiter in zwei Reihen gegeneinander auf, erheben sich und halten sich an den Vorderfüßen, so daß die Träger der Eier und Larven geschützt unter diesen lebendigen Bogengängen hindurchwandern. Außerhalb des Bogenganges überwachen die Officiere Ordnung und Sicherheit eilfertig hin- und herlaufend. Oft kommen wandernde Ameisen in großen Schwärmen, in unübersehbaren stundenlangen Zügen von oft mehreren Zollen Breite, selbst die Wohnungen überfluthend. Doch sind sie hier willkommene Gäste; denn sie reinigen das Haus von Schaben, Skorpionen, Scolopendern, Salamandern, Spinnen und selbst von pflanzenfressenden Ameisen, obschon sie selbst keine Pflanzen verspeisen. In diesem Falle beseitigt man einfach alle seidenen und wollenen Kleidungsstücke und gibt ihnen die Wohnung preis. Nur geht ihre Intelligenz nicht so weit, ihre gefährlichsten Feinde, die Ameisenbären, zu erkennen. Arglos benutzen sie dessen ausgestreckte Zunge als Steg und laufen ihm so massenhaft in den Rachen. Die schönste Art dieser Thiere ist Myrmecophaga jubata; ein seltenes Thier von der Größe eines ziemlich starken Hundes, mit prächtigem, lang behaarten, 3 Fuß langen Schweife, den es, erzürnt, erhebt und gewöhnlich über den Rücken gelegt trägt, die Haare nach jeder Richtung hin sträubend.

Der Mittelpunkt des Gebirges ist Caripe, die alte Residenz der heut sehr reducirten Chaimas. Der Weg dahin geht nun über den Abhang des Tumiriquire und Cocollar, in deren Flußgeröllen Karsten Bruchstücke des Riesenfaulthieres, wie so oft an ähnlichen Orten Columbiens, fand. Wahrscheinlich hatte das ausgestorbene Thier hier auf einer Insel des tertiären Weltmeeres gelebt und hatte dann durch Hebung, sowie durch Trockenlegung seiner Helmat die natürlichen Bedingungen zu seiner Existenz verloren. Unwegsame Gebirgsschluchten und dichter Urwald hemmen die Reise vielfach. Nur üppig wuchernde Scitamineen und Farrn deuten auf die frühere Inselvegetation zurück; so bei dem Dorfe San Antonio. Hier, auf der Loma de la Virgen beschatten dessen grasige Abhänge zwei vereinzelte Bäume hier und da, wie sie das auch an andern ähnlichen Orten der Provinz Carácas und auf den trockenen, kiesigen Mesas der Orinokoebenen zu thun pflegen, wo man oft auf Quadratmeilen nur sie wahrnimmt, die der Landschaft den Charakter eines Obstgartens aufdrücken. Es sind die Curatella americana, eine Dilleniacee, mit deren rauhen Blättern man ähnlich polirt, wie wir hier zu Lande mit dem Schachtelhalm, und Byrsonima crassifolia, eine Malpighiacee, deren Rinde als Chapare Manteca in Guiana ein berühmtes Mittel gegen Wechselfieber und Schlangenbiß ist. Caripe selbst ist der freundlich und malerisch gelegene ehemalige Wohnsitz eines Mönchsordens, der jetzt nur von Indianern bewohnt wird, welche außer Zuckerrohr, Mais und Yuca (Manihot utilissima) noch etwas Tabak und Kaffee bauen.

Auch in botanischer Beziehung bietet das schöne Hochthal vielfaches Interesse. Die hier befindliche berühmte, von Humboldt (Hauff's Uebersetzung. I. S. 354 u. f.) so umständlich geschilderte Höhle der Guacharo, wie sie nach den in ihr lebenden Fettvögeln (Steatornis Caripensis Humb.) genannt wird, wird an ihrer 90 F. hohen und 100 F. breiten Mündung in einem senkrechten Kalkfelsen von einem Teppich üppiger Farrn, Selaginellen und kleiner Kräuter aus den Familien der Nesselgewächse, Gesnerien und Pfefferarten überzogen, die in der ewig feuchten Luft prächtig wuchern. Blüthenreiche Guirlanden von Bignonien und Solandren hängen von den höheren Waldbäumen herab, die den Eingang beschatten. Auch eine seltene Art Cacaobäume, die Herrania Goudot's, das Brotobroma Karsten's, ein dem Cacaobaume der Familie nach (Büttneriaceen) nahe verwandter Typus, dort Cacao del Monte genannt, an sich ein seltener, kleiner Baum, wächst in dieser Gegend des Waldgebirges ziemlich häufig und erinnert durch sein fingerförmiges Laub an die Roßkastanie, durch seine kleinen Samen an den Cacao, dessen Geschmack und Nutzen sie in der That auch haben. Er wächst hier mitten vor dem Eingange im Vordergrunde des Waldes, der sich, dunkelgrün, wie er ist, durch die leuchtend-rothen schmetterlingsblüthigen Blumentrauben der Brownia racemosa und capitata, durch zierliche Bogen weidenblätteriger Bambusarten zu einem prachtvollen Gewirr von Pflanzenarchitektonik gestaltet, das den ganzen Abhang des Berges belebt. Abgesehen von dem kreischenden Geschrei der unheimlich schwärmenden taubengroßen Höhlenvögel, die des Nachts mit castagnettenartig klappernden Schnäbeln der Bruthöhle entfliegen, um sich von den Früchten des Lorbeers, der Palmen, Ardisien, des Weißdorns (Crataegus) und andrer Beeren zu ernähren, überrascht der Anblick vom Innern der Höhle aus auf den halbbeleuchteten grünen Wald wie ein magisches Bild. Palmen (Arecinen), Lorbeerbäume, Melastomensträucher ragen über ein dichtes Gestrüpp von Heliconien, Scitamineen, Orchideen und Tradescantien. Dies, sowie die Bedeutung der schmackhaften Höhlenbewohner für die Indianer, welche jährlich im Juni kurz vor dem Flüggewerden ihre Beute in der Unmasse von Nestern einer 3000 Fuß langen Höhle zu finden wissen, haben den Ort mit Recht berühmt gemacht.

Südlich von Caripe gelangt man über einen bewaldeten Gebirgsrücken am Fuße des Picacho von Caripe in das anmuthige Thal von Guanaguana, wo, obgleich noch im Gebirge, schon die Lebensweise der Llanero's auftaucht. In St. Felix jedoch befindet man sich erst in dem eigentlichen Gebiete der Llanos von Venezuela, einer Ebene von 20,000 Q.-M., im N. und W. meist von Gebirgen umringt. Ihr mittlerer Neigungswinkel beträgt von W. nach O. in dem Laufe des Orinoko kaum einen Fuß auf die Meile. Wie ein großartiger englischer Park erscheint die Ebene; fast überall ist der Horizont von Wald begrenzt, welcher die Ufer der Flüsse, Bäche und Canäle beschattet; nicht selten unterbrechen in den Niederungen einzelne Baumgruppen, mit Gebüsch umgeben, eine Palme als Mittelpunkt einschließend, die Einförmigkeit der Savanne.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 32. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. **9. August 1871.**

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Zwölfter Artikel.

Versprochenermaßen beeile ich mich, den Columbischen Landschaftsbildern dasjenige hinzuzufügen, das uns den Reisenden vor dem imposantesten Gegenstande der Andenkette, ihren Riesenvulkanen zeigt. Wie ich schon früher bemerkte, hatte er diesen Gegenstand in einem Vortrage „über die Vulkane der Anden“ zu bearbeiten, und gerade weil er genöthigt war, die Haupterscheinungen in den kurzen Rahmen einer Skizze leicht übersichtlich zusammenzudrängen, gelang es ihm, einen Reiz darüber auszubreiten, der ebenso fesselnd wirkt, wie er in wenigen kecken Strichen Dasjenige zu einem Gemälde abrundete, was er selbst sah und, wie es seine kritische Natur verlangte, prüfte. Leider muß ich seine Form gänzlich umschmelzen, zum Theil diesen Reiz der Schilderung zerstören, wenn ich nicht den ganzen Vortrag in seiner ursprünglichen Form geradezu wieder abdrucken lassen soll.

Karsten beginnt ihn mit den Volcanitos von Turbaco, denselben, über welche sich Humboldt (Kosmos IV. S. 258 u. f.) ausführlicher verbreitet. Solche schlammige Gasquellen finden sich in Menge an der Küste von Carthagena und auf den Külsteninseln zerstreut, lautlos und wenig veränderlich, nur dem benachbarten Pflanzenwuchse schädlich. Ich habe sie schon früher erwähnt, als von dem Erdbrande der Insel Zamba die Rede war. Dergleichen Erscheinungen können aber nicht mit den eigentlichen Vulkanen verglichen werden. Während die Gas- oder Schlammvulkane einen verhältnißmäßig geringen Verbreitungsbezirk, ein vereinzeltes Vorkommen haben, ähnlich den hier

und dort anstehenden Asphalt- oder Kohlenbänken, dehnt sich die Reihe der amerikanischen Vulkane an dem ganzen Westrande dieses Erdtheils aus, und auf der südlichen Hälfte zählt man allein 50 noch thätige Feuerberge. Sie vertheilen sich in drei Gruppen: in 24 Chilenische, in 9 bis 10 Bolivische, in 18 Columbische. Erst mit dem 6. Grade erreicht man den nördlichsten Columbiens, den etwa 17,000 F. hohen Ruiz, welcher innerhalb der Schneegrenze durch einen breiten Gebirgsrücken mit dem erlöschenden Tolima verbunden ist. Beide sind die höchsten Spitzen ihres Gebirgskammes. Bis zu den Quellen des Magdalena und Cauca erheben sich noch mehrere Gipfel zum Theil erloschener, zum Theil noch thätiger Vulkane über dem bewaldeten Kamme der einfachen Kette. Mit dem Vulkane von Pasto beginnt darauf die Hochebene vulkanischer Felsmassen, die südlich von Quito bis zum Assuay und Sangay, dem letzten der noch thätigen Vulkane dieser Gruppe, sich fortsetzt. Zu beiden Seiten dieser Hochebene, welche durch immergrüne Weiden, Kartoffel-, Weizen- und Gerstenfelder Leben empfängt, thürmt sich eine Riesenallee von schneebedeckten, oft rauchenden Gipfeln zum azurblauen Himmel empor. Rauchgraues Gewölk, mit weißen oder rosafarbenen Dampfmassen wechselnd, wirbelt in bestimmten Zeiträumen während des Tages aus den Kratern auf in den Luftkreis, bis es eine Luftschicht erreicht, welcher seine specifische Schwere entspricht. Dann bildet sich, von dem herrschenden Ostwinde nach Westen getrieben, eine lange, dunkle Wolke, wie wenn die vorwärts eilende Locomotive einen Rauchschweif hinter sich läßt. Während der Nacht jedoch tritt an die Stelle der Dämpfe und rauchartigen Wolken ein Feuerschein. Entweder dehnt er sich ebenfalls aus, oder er verwandelt sich in eine hellleuchtende Feuersäule, die in gemessenen Zwischenräumen über der Kratermündung sichtbar wird, höher und höher emporklimmt und, nachdem sie den höchsten Punkt erreichte, allmälig wieder herabsinkt bis zum gänzlichen Erlöschen. Das ereignet sich nur bei Vulkanen, die, sehr thätig, glühende Steine und Schlacken ausspeien.

Karsten ist nicht der Meinung, daß dieser Lichtkegel die Flamme eines verbrennenden Gases sei, wie es der Fall bei den Volcanito's ist; er hat keine Aehnlichkeit mit der lebendig flackernden, am Umkreise heller leuchtenden Flamme, er deutet sich deshalb als der todte Lichtschein eines entfernten großen Brandes. Um sich hiervon zu überzeugen, erstieg der Beobachter den Puracé, der sich über Popayan erhebt. Nähert man sich dem Krater, so durchdringt man die obere Waldregion haidekrautartiger Bäume, die sich mit Fichten und Lorbeerarten mischen, und steht plötzlich an einem Abhange, der, gänzlich kahl, nur eine Schlammschicht trägt, die nach der Spitze des Kegels zu immer höher wird. Ein feiner Staub fällt aus der Luft auf den Beobachter herab und tödtet, wohin er kommt, jeglichen Pflanzenwuchs, wie er auch das Ersteigen des Berges auf's Aeußerste erschwert. Bis zum Jahre 1848 war dieser Aschenregen, der sich allmälig in Schlamm durch Regenwetter auflöst, nicht vorhanden, so daß der Kegel bis zum Gipfel mit einem Pflanzenkleide bedeckt war. Erst in dem erwähnten Jahre begann der Krater nach langer Ruhe wieder Dampf- und Aschenwolken auszustoßen, so daß nun die feinere Asche als vulkanischer Sand staubförmig das Pflanzenleben in der unteren Region gänzlich tödtete, während er nach dem Krater zu immer gröber wird und mit kleinen Steinen gemischt ist. Aus der großen Kratermündung am Gipfel des Berges sowohl, als auch aus vielen kleineren Mündungen unterhalb des Kraters bricht nun ein erstickender Schwefeldampf hervor, dessen Verbrennungsprodukte (schweflige Säure) einen ganzen Bach essigsauer machen; eine Erscheinung, die man auch an den Vulkanen von Pasto, Chile und besonders am Cumbal wiederfindet. Neben diesem Schwefeldampfe dringen zugleich Kohlensäure und Wassergas in überhitzten Gasen hervor; so heiß nämlich, daß sie im Stande sind, noch Zinn und Wismuth zu schmelzen, wie sich nach Boussingault an dem Vulkane von Pasto zeigte. Solche, das siedende Wasser mindestens um das Dreifache seiner Wärme übersteigende Gase sind es, die die Wände des Kraterschlundes bei ihrem jedesmaligen Hervorströmen so erglühen machen, daß der Wiederschein der erhitzten Gesteine die über dem Krater befindliche Luft erleuchtet. Alles in Allem genommen, fühlt sich der Beobachter in dieser wüsten Umgebung wie in die Nähe des Tartarus versetzt; er ist froh, dem von lautlosen Blitzen begleiteten Schneegestöber, dem eisigen Schlamme der Spitze, der dunkeln Nacht, die ihn bei seinen Beobachtungen umhüllte, entrinnen und sein zitterndes Maulthier, das er im Walde zurückgelassen, wieder besteigen zu können, um das gastliche Dach menschlicher Wohnungen zu erreichen.

Will man zu diesen Untersuchungen eine freundlichere Umgebung, so muß man sich auf die höchste Region des Pflanzenlebens, in die Region der Paramo's versetzen, wo die niedrigen Alpenpflanzen während des Tages einem häufigen Wechsel des reinsten, vollsten Sonnenlichtes, sowie dichter Nebel und Hagelschauer ausgesetzt sind. Dies erlangt man z. B. auf dem Azufral, dem Vulkan von Tuquerres. Hier bleibt man bis an den weiten, von steilen Felsmauern umgebenen Krater in der Region des Pflanzenwuchses. Man fühlt sich unter den bunten Blumen des grünen Rasenlandes nicht so einsam und verlassen, wie auf den nackten Schneefeldern und Gletschern oder den noch öderen Aschenkegeln andrer Vulkane. Der alte bogenförmig gekrümmte Krater beherbergt jetzt einen See, an dessen einer Seite dafür ein kleiner Kegelberg sich erhebt, aus welchem zahllose Gasquellen hervorbrechen. Das Wasser des See's, von dem Kraterrande aus ge-

sehen, gleicht dem schönsten Smaragd; man kann sich kaum überreden, daß es die Farbe des reinen Wassers sei. Der Botaniker eilt hinunter in der Meinung, daß das herrliche Grün von irgend einer Wasserpflanze herrühre, ohne doch Anderes, als krystallklares Wasser zu finden, welches durch einen geringen Alaungehalt schwach zusammenziehend schmeckt. Da das Wasser an sich blau ist, so ist es wahrscheinlich, daß die grüne Färbung nicht, wie der Beobachter meint, von dem Reflex des Himmels, sondern durch eine Mischung seines Blau mit Gelb hervorgebracht wird, da nach seinen eigenen Erfahrungen gelber Schwefel am Grunde des See's ruht. Schwefeldampf quillt auch, mit Wassergas gemischt, aus dem kleinen, ganz mit Schwefel bedeckten Kegel zur Seite des See's, glühendheiß selbst aus dessen Felswänden. Leicht entzündliche Gegenstände erhitzen sich in den Spalten, aus denen das Gas hervorströmt, so daß sie sich dann an der Luft entflammen. Dennoch brennt der Schwefel nicht, weil die mit ihm aus den Fumarolen herausströmende Luft keinen Sauerstoff, sondern eben nur Kohlensäure und Wassergas enthält. Bei der Berührung mit der Atmosphäre ist er dann schon unter den Punkt der Selbstentzündung abgekühlt; krystallinisch setzt er sich darum beim Erkalten an der Mündung der Felsspalten ab. Der Azufral ist übrigens der niedrigste Vulkan unter denen, die die Ebene von Tuquerres umgeben. Man nennt diese Ebene auch de los pastos, wegen der immergrünen Weide, die hier in einer Erhebung von 3000 Metern das zwischen den beiden Berggipfelreihen sich erhebende Thal bekleidet. Der Vulkan erhebt sich auf ihr gegen 1000 Meter und würde erst 200 Meter höher die Grenze des ewigen Schnee's erreichen.

Von hier aus bietet südlich der gegenüberliegende Cumbal mit dem benachbarten Chiles einen herrlichen Anblick. Aus dem 700 Meter hohen Schneekegel, der sich prachtvoll auf seiner untern immergrünen Region abprägt, wirbeln beständig weiße Dampfwolken in die Luft, in der Höhe grau sich färbend, sobald das Wassergas sich zu Nebelwolken verdichtet. Steil sind die Abhänge des Kegels; gegen 60° geneigt, bedeckt ihn eine mächtige Eisdecke von durchsichtig wasserklarem Eise. Ueber dem Eismantel thront als Kegelspitze ein von Schnee und Eis befreites kleines Plateau, dessen lockeres, weißlich graues, zerfressenes Trümmergestein zahllose kleine Fumarolen enthält, während am Ostrande eine mächtige Dampfwolke aufwirbelt. Der ganze Boden ist so locker, daß man wie in den Sand einer Düne sinkt, und so heiß, daß man keinen Augenblick still zu stehen vermag. Erstickende Schwefeldämpfe brechen mit dem heißen Wasserdampfe auch aus diesen Fumarolen hervor. Sie und die mächtige Rauchwolke des großen Kraters erlauben es daher nicht, sich diesem zu nähern; denn so dicht ist der Nebel, den sie ergießen, daß man die Aussicht auf den Ocean verliert, obgleich derselbe nahe genug ist, daß die am Westabhange aus dem Schnee gebildeten Gewässer nach kurzem Laufe in denselben münden.

Die Tiefen der See und ihre Bewohner.

Nach Prof. P. Harting von Hermann Meier.

Erster Artikel.

Vielleicht haben einige meiner Leser schon eine Seereise gemacht, eine Reise auf dem Ocean, der mehr als zwei Drittel der Oberfläche unsrer Erde umfaßt und die sich über ihm erhebenden Continente und Eilande trennt und zugleich verbindet. Wenn sie dann, weit von allem Land, bei vollkommener Windstille über Bord schauten und ihren Blick ruhen ließen auf dem spiegelglatten blauen Wasser, dann mußte sich gewiß der Wunsch in der Seele regen, der Blick möchte tiefer durchdringen, die geheimnißvolle Tiefe möchte sich enthüllen und dem Auge als Landschaft, sei es auch durch ein Fernrohr, näher kommen. Die Luftsee ist fast durchsichtig, die Wassersee ist dies nur in geringem Maße. Auch dort, wo das Seewasser am klarsten ist, besonders weit von der Küste, wo es nicht durch feine Erdtheile, welche die Flüsse als Schlamm mitführen oder die Gewalt der Brandung mitschleppt, verunreinigt wird, ist doch seine Durchsichtigkeit gering und erreicht bereits auf 40, höchstens 50 Meter ihre Grenze (Pourtalès sah in einer sehr hellen, stillen See noch ein weißes Brett auf 47 Meter Tiefe). Freilich dringt noch einiges Licht tiefer durch, bis vielleicht auf 150 Meter und mehr unter sehr günstigen Umständen; doch die Lichtstrahlen, die aus so großer Tiefe zu unserm Auge zurückkehren, sind so matt, daß wir die Objecte, von denen sie ausgehen, nicht mehr zu unterscheiden vermögen und höchstens einige unbestimmte Umrisse gewahren. Alles, was tiefer liegt, liegt in stockdunkler Nacht, und es scheint keine Möglichkeit da zu sein, dahin mit unserm Blick zu dringen. Und doch ist dies möglich geworden! Die so oft und mit Recht früher „geheimnißvoll" genannten Tiefen der See haben uns ihre Geheimnisse erschlossen, und die Wissenschaft ist dadurch um eine Anzahl höchst wichtiger Thatsachen bereichert, die zu gleicher Zeit Licht über die Bildung vieler sich über die See erhebender Erdschichten verbreiten. Außerdem ist dadurch unsere Kenntniß der Thiere, welche die Tiefen bewohnen, um ein sehr Wesentliches vermehrt. Verschiedene Irrthümer, die in dieser Beziehung seit Jahren eine Rolle spielten,

mußten dem Licht einer bessern Ueberzeugung weichen, und es zeigte sich auf's Neue, wie gefährlich es ist, die Wissenschaft durch Wahrscheinlichkeitsgründe ersetzen zu wollen.

Das Folgende ist die Frucht der letzten Jahre, seitdem man über bessere Hülfsmittel, in die Tiefe der See zu dringen, verfügen kann. Nur glaube man nicht, daß diese Hülfsmittel mit einem Male erdacht seien. Vielmehr sind sie eigentlich nichts anderes, als stete Verbesserungen derjenigen, deren Gebrauch so alt ist, als die Schifffahrt. Jeder weiß, daß es für den Seefahrer von der größten Wichtigkeit ist, zu wissen, ob das Fahrwasser tief genug ist, sein Schiff zu tragen, ohne daß dieses Gefahr läuft, auf eine Sandbank oder Klippe zu stoßen, und daß er sich dazu des Loths oder Senkblei's bedient. In seiner einfachsten Form ist dies nichts anders, als ein cylinderförmiges metallenes Gewicht, welches, an einem Tau befestigt, in die See niedergelassen wird, bis es den Boden erreicht, was die geübte Hand, die das Tau festhält, sofort bemerkt. Da es aber zugleich für den Schiffer von Wichtigkeit sein kann, die Art des Bodens kennen zu lernen, über dem er sich befindet, wäre es auch nur, um daraus auf guten oder schlechten Ankergrund zu schließen, so befindet sich am untern Ende des Loths eine Höhlung, die mit Fett angefüllt wird. Stößt das Loth auf den Boden, dann bleiben einige Theile desselben am Fett sitzen, und so sieht der Seemann, ob der Meeresboden unter ihm felsig oder mit Sand,. Schlamm, Muscheln u. s. w. bedeckt ist.

Dies Senkblei läßt sich gewissermaßen mit dem Fernrohr vergleichen. Wie dieses das Auge befähigt, bis in Entfernungen vorzudringen, wohin kein unbewaffnetes Auge sieht, ebenso dringt das Auge mittelst des Loths bis auf den Meeresboden und bringt deren Gegenstände zu unserer Kenntniß. Aber sowie das Fernrohr, als es zuerst aus der Hand seines Erfinders kam, ein sehr unvollkommenes Instrument war, wenn man es mit den heutigen riesigen Refraktoren und Reflektoren vergleicht, mit welchen man jetzt die Räume des Himmels untersucht, ebenso ist auch dieses alte Loth ein sehr mangelhaftes Instrument, wenn es gebraucht werden soll, eine größere Tiefe zu untersuchen, als unsere gewöhnliche Schifffahrt dies nöthig macht. Dieses Bedürfniß entstand erst vor 25 Jahren, als man auf die Idee kam Amerika mit Europa telegraphisch zu verbinden, und es deshalb erforderlich wurde, zunächst Boden und Tiefe des atlantischen Oceans kennen zu lernen.

Vielfache frühere Proben hatten gelehrt, daß das gewöhnliche Loth zum Messen bedeutender Tiefen vollständig unzureichend sei. In vielen Fällen hatte man sogar bei Anwendung sehr langer Seile den Meeresboden nicht erreicht. Man sprach dann praktisch von „bodenloser Tiefe", wenn man auch wußte, daß jede See, wenn auch noch so tief, doch einen festen Boden haben mußte. Die Gründe, weshalb man mit dem gewöhnlichen Loth den Boden des Meeres nicht erreichen konnte, waren zweierlei Art. Wenn ein mit einem Gewicht versehenes Tau in's Wasser sinkt, dann hat dies einen gewissen Widerstand der Wassertheile, eine Art Reibung zu überwinden. Diese Reibung ist ziemlich unbemerkbar, wenn die See eine geringe Tiefe von 100 Meter oder weniger hat; ist aber die Tiefe beträchtlicher, zählt man statt Hunderte sogar Tausende von Metern — wie dies an vielen Stellen des Oceans der Fall ist — dann verursacht diese Reibung so großen Einfluß, daß ein Loth von gewöhnlicher Schwere endlich zu sinken aufhört oder doch so langsam sinkt, daß man nicht mehr bestimmen kann, ob und wann es den Boden erreicht. Um diesem zu begegnen, muß man ein viel schwereres Loth anwenden, als gewöhnlich gebraucht wird. Doch hat man dann mit sonstigen Unbequemlichkeiten zu schaffen. Freilich sinkt dann das Loth bis auf den Boden, und kann man die Tiefe der See damit messen, aber in Folge des gewaltigen Drucks, den das Wasser in so großer Tiefe auf die Hanffäden, aus welchen das Seil besteht, ausübt, wird dieses so morsch, daß es beim Aufziehen meistens zerbricht, in Folge dessen also nicht nur das Loth, sondern auch die Bestandtheile des Bodens, die sich daran geheftet haben, verloren gehen.

Diese Mängel brachten den Kadetten J. M. Brooke auf eine einfache, aber praktische Idee. Er stellte nämlich einen Apparat so her, daß eine schwere Kugel, die das Loth ersetzt und als Gewicht dient, und in deren Achse eine Oeffnung ist, wodurch ein Stock geht, in dem Augenblick, wo dieser mit seinem unteren Ende gegen den Boden des Meeres stößt, von selbst frei wird und vom Stock abfällt, so daß dieser alsdann allein aufgezogen werden kann. Damit war eine sehr große Schwierigkeit überwunden und seit jener Zeit ist die Brooke'sche Einrichtung denn auch allgemein in Gebrauch gekommen und hat man mittelst derselben viele Stellen der See gemessen. Doch läßt sie noch viel zu wünschen übrig, wenn man gute, treue Resultate haben will.

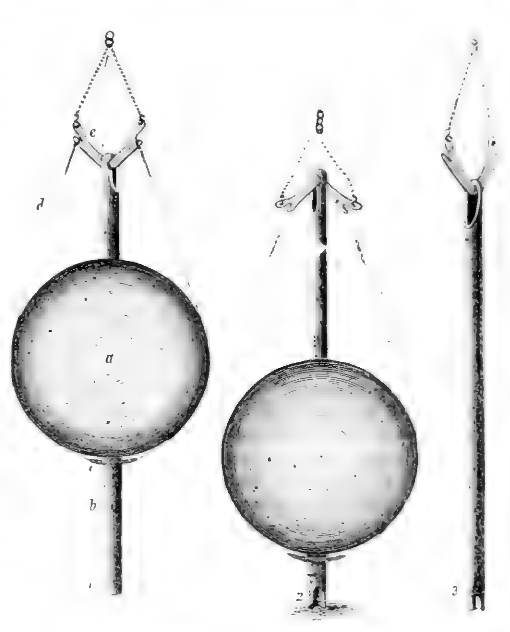
Es war indeß nicht genug, ein Instrument zu haben, um größere Tiefen messen zu können, man mußte sich auch nach bessern Vorrichtungen umsehen, um den Boden des Meeres kennen zu lernen. Verschiedene Methoden wurden erdacht. Lieutenant Stellwagen von der Nordamerikanischen Marine brachte an einen mit dem Loth zusammenhängenden Stiel einen kegelförmigen Becher von gegossenem Eisen an. Dieser Becher hat einen losen, ledernen Deckel, der beim Aufziehen durch den Druck des Wassers fest auf den Rand gedrückt wird, so daß der beim Aufstoßen auf den Meeresgrund gewonnene Boden nicht wieder herausfällt. Etwas anders war die Einrichtung des Lieutenants Sand. An dessen Apparate hat nämlich das Loth in einem kegelförmigen Appendix eine Seitenöffnung, die beim Eindringen in den Boden durch

den Druck gegen eine Feder geöffnet wird und sich beim Aufziehen selbst wieder schließt. Die einfachste und, wie es scheint, praktischeste Einrichtung dieser Art ist die des englischen Kapitains Shortland. Diese hat statt eines Stabes eine kräftige eiserne Büchse als Loth. An dieser befinden sich Klappen, die sich nach oben öffnen können, so daß das Wasser ungestört hindurch strömt, so lange der Apparat sinkt, die sich aber schließen und den aufgefangenen Boden festhalten, sobald er aufgezogen wird.

Außer dem Brooke'schen Apparate sind noch andere behufs Bestimmung der Tiefe des Meeres ersonnen. Der von Aimé unterscheidet sich von dem Brooke'schen nur dadurch, daß das Gewicht sich nicht durch den Stoß gegen den Meeresboden abtrennt, sondern daß man längs der Leine einen schweren bleiernen Ring darauf fallen läßt. Eine größere Abweichung zeigen andere Apparate, die man ohne Leine in die See sinken läßt, und die, wenn sie den Boden erreicht haben, von selbst wieder nach oben kommen und die Tiefe anzeigen, die sie erreichten, oder genauer den Druck, dem sie unterworfen waren. Dergleichen Apparate heißen Seeprüfer, Tiefmesser oder Bathomether. Schon im Jahre 1805 erfand ein Holländer, Dr. van St. Luifcius zu Delft, ein derartiges Instrument. Nicht weniger genial, aber noch zusammengesetzter ist der im J. 1869 beschriebene Bathometer des Nordamerikaners Morse, der durch die Höhe einer Quecksilbersäule die Tiefe anzeigt, bis auf welche das Instrument sank. Hiermit wäre praktisch das nec plus ultra der Bathometrie erreicht, wenn man nicht einen kürzlich von Einsmann vorgeschlagenen Apparat vorzieht, der so eingerichtet ist, daß in dem Augenblicke, wenn dieser den Boden erreicht, ein Metallstift eine entzündbare Masse entflammen läßt, wodurch ein sogenannter Sauger nach oben getrieben und der Raum darunter mit Gas gefüllt wird; in Folge dessen wird der ganze Apparat so leicht, daß er von selbst wieder nach oben steigt. Es ist gleichsam ein Zündnadelgewehr, eingerichtet zum friedlichen Werk, die Tiefe des Meeres zu messen.

Doch so genial die zuletzt besprochenen Apparate auch erdacht sein mögen, ihre große Complicirtheit wird ein Hinderniß für den ausgedehnten Gebrauch sein, auch wird es oft sehr beschwerlich fallen, in einer durch Wogen bewegten See den aufwärts gestiegenen Bathometer wieder zu finden. Freilich verliert man bei jeder Lothung mit dem Brooke'schen Apparat eine Kugel; aber wenn man bedenkt, wie viele Kugeln in Kriegszeiten nutzlos oder verderbend dahingehen, dann ist gewiß dieser Verlust kein schwerer.

Mittelst des Brooke'schen Apparates haben Engländer, Nordamerikaner und Holländer bereits viele Hunderte von Lothungen mit gutem Erfolge gemacht, so daß man von verschiedenen Theilen des Oceans das Bett mit Höhen und Tiefen, Bergen und Thälern fast eben so genau kennt, wie den Boden des Continents und der Inseln, und schon ausführliche Karten davon hat. Daraus geht hervor, daß die Tiefe des Meeres die Höhe des Landes bedeutend übertrifft. Tiefen von 4000 bis 5000 Meter, Höhen, größer als der Montblanc, entsprechend, sind gar nicht selten; man hat Stellen gefunden, wo die Tiefe das Doppelte beträgt, so daß sie die Höhe der höchsten Spitzen des Himalaya-Gebirges weit übertreffen. Im Allgemeinen nimmt freilich mit der Entfernung vom Festlande die



Brooke's Apparat zum Sondiren großer Meerestiefen.
1. Im Hinabsinken. 2. Im Aufstoßen auf den Boden. 3. Beim Heraufziehen.

Tiefe der See zu und ist also am größten in den Meeren, die hinsichtlich Länge und Breite die größte Ausdehnung haben; doch ist dies eine Regel mit vielen Ausnahmen. So fand z. B. der Kapitän-Lieutenant A. P. Siedenburg in der Bandasee auf 4° 21′ südl. Breite und 129° 26′ östl. Länge, also mitten in der Inselgruppe nördlich von Ceram, eine Tiefe von 7500 Met., ein gewiß gewaltiger Abgrund, aus dem die Inseln als Gebirgsspitzen hervorragen. Die größte durch das Loth gefundene Tiefe des nördlichen atlantischen Oceans beträgt 8244 Meter. Beträchtlichere Tiefen lothete Kapitän Denham auf 36° 19′ s. Br. und 37° 6′ westl. Länge = 14,487 Meter und Lieutenant Parker auf 35° 35′ s. Br. und 45° 10′ westl. Länge = 15,600 Meter. Nach Maury sollen aber die beiden letzten Lothungen zu Zweifeln Veranlassung geben.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Achter Artikel.

Den Weg über die dicht bevölkerte Ebene zwischen Benares und Allahabad, welches Robertson und D'Anville ebenso irrig, wie Rennell die Stadt Pakna, für das berühmte Palibothra halten, legt man ohne Mühe in 3 Tagen zurück. Dorf reiht sich an Dorf; überall sieht man sorgfältigen Anbau, selbst noch von Reis, Zuckerrohr und einigen Bananen; der Landmann pflügt in dieser Jahreszeit für Weizen, der anderwärts schon Zollhöhe erreicht hat. Die Zahl der großartigen Wasserbehälter (Thank, Talau) und Brunnen, sowie der Tempel ist groß, und doch zeigen verlassene Thanks und Trümmerhaufen, daß die Gegend bis Allahabad einst noch bevölkerter war. Zu den neuen Erscheinungen gehören Karavanen von Kameelen, welche mittelst Schnüre durch die Nasenscheidewand oder Halfter mit einander verbunden sind und den Saaten oder Baumpflanzungen, in deren Nähe sie kommen, oft Schaden zufügen, da es nicht leicht ist, sie vom Abbrechen der Zweige abzuhalten. Unter diesen Baumpflanzungen erscheinen, außer Manga, Tamarinden, Gular und Sissu, der rundblättrige Lissōra oder Lithōra und der Bhel (Aegle oder Crataeva Marmelos) mit Kahit ähnlichen Früchten, welche gleich Reinetten aus dem ulmenähnlichen Laube hervorragen. Dieser 15 — 30 Fuß hohe Baum nimmt in dem Glauben der Hindu, wie mir ein christgewordener Bramine versicherte, in der Reihe der braminischen Pflanzengötter den höchsten Rang nach dem Pipel (Ficus religiosa) ein; den nächsten behaupte der Bar (F. indica), den vierten die Thulsi. Die Nilumbo (Nelumbium speciosum), welche man irrigerweise für den heiligen Lotus hält, gehört in das indische Pantheon, da sie nicht göttlich verehrt, sondern, wie Oleander ꝛc., nur von einigen Ständen als Opfergabe dargebracht wird; sie wächst nicht in Unter- und Mittelegypten und wurde — wie man dies mit Sicherheit aus der Abwesenheit unter den zahlreichen Blumendarstellungen der alten Egypter schließen darf — auch in Egypten nicht verehrt.

Das Thonbett der Ganga, deren 60 — 70 F. hohe, steile Ufer von allem Gebüsche entblößt sind, hat bei Allahabād — wie man glaubt, das alte, berühmte Deupraga — etwa die Breite von ⅙ Meile. Es wird von mehreren, ihren Lauf oft verändernden Armen des Stromes durchschnitten und führt stellenweise tiefen Sand, in welchem allein niedrige — höchstens 2 F. hohe Dschao (Tamarix indica) wuchern, die, in der Regenzeit von dem Wasser bedeckt, zum Theil absterben, nach deren Verlauf aber von Neuem Zweige treiben. Die zierlichen Tamariskenarten sind charakteristisch für das sandige oder siliciumhaltige Bett und Ufer der Flüsse, welche die Steppenzone der östlichen und nördlichen Halbkugel durchschneiden; sie finden sich z. B. im Phrat und Tigris (T. orientalis), im Nil, in der Rhone und selbst noch im Quellgebiete der Oder. Die aus rothem, im Laufe der Zeit schwarz gewordenen Sandsteine erbaute Festung von Allahabād erhebt sich gebieterisch, weithin sichtbar, auf der Landzunge, dicht unterhalb welcher die Ganga ihren Nebenbuhler, den Dschamna, aufnimmt, dessen ebenso tiefes, doch weniger (nach Valentin 4200 F.) breites Bett zur Zeit der Regen in manchen Jahren bis an den Rand vom Wasser gefüllt wird. Sein Strom, welcher bis hierher 155 Meilen zurückgelegt hat, war Ende October stellenweise tiefer und breiter als der Ganga, welcher nur 130 Meilen durchlaufen hat, stellenweise jedoch weniger tief und breit. Im Juni steigt derselbe 30, ja 40 Fuß höher als im October und den folgenden Monaten. Zwischen steilen, 40 — 50 F. hohen Ufern eilt er ruhig — anscheinend unbeweglich — in sandigthonigem Bette, gleich dem Tiedschile (Tigris) und Nil voll Glimmerblättchen, der rascher fließenden Ganga zu. Ein Vergleich dieser beiden Ströme mit dem Nil, noch mehr aber mit dem Phrat ergibt, daß diese indischen Flüsse einerseits bedeutend höher anschwellen, andrerseits aber auch mehr austrocknen, als jene. Der Grund davon liegt wohl in dem Zusammentreffen der Regenzeit mit derjenigen, wo der Schnee des Hmali in größeren Massen schmilzt. In dieser Zeit sind die Sunderbunds (die 100 Mündungen) ein unabsehbarer Landsee, auf welchem der Kahn des Bengalen zwischen den hervorragenden Bäumen fährt.

Eine Bohlen-Brücke oder Weg, gelegt über den tiefen Sand der Gangasohle, macht es für die beladenen Wagen möglich, den Strom zu erreichen, über welchen eine Schiffbrücke führt. Die Stadt wird, wie man sagt, bereits im Rámajan unter dem Namen Deva Prayaga erwähnt. Der Umstand, daß hier der Hauptgegenstand der Verehrung der Ascher-Bar (Aschere bezeichnet in Sibirien, wie einst in Syrien, eine Gottheit) ist, und daß die Moslem den Namen einfach mit Allahabad, d. h. Gottesstadt, übersetzt haben, veranlaßt mich zu dem Glauben, daß die Stadt jenen Namen dem Bar ga, d. h. Barbaume verdanke. Sie zählt an 20,000 Einwohner, macht aber nicht den Eindruck wie das volkreiche Benares; sie ist weitläufig gebaut, von weiten, freien Plätzen unterbrochen, immerhin aber noch ein berühmter Wallfahrtsort und wichtig als Militärdepot für die oberen Ganga-

provinzen. Im Monat Magh — der letzten Hälfte des Januars und der ersten des Februar entsprechend — besuchen zahllose Pilger das geheiligte Deva Prayaga: den Zusammenfluß beider Ströme. Diese Wallfahrten nehmen jedoch immer mehr ab, und mit ihnen der Vortheil, welchen die Regierung aus den Abgaben der Pilger — früher soll sie 50,000 Rupien (Gulden) im Jahre eingenommen haben — zieht. Tausende stürzen sich während des Festes, gleichwie die Christen zu Ostern in den Jordan, in die entsühnenden Fluthen der Ganga und scheeren Bart- und Kopfhaar, so daß es in den Strom fällt; denn jedes Haar verschafft ihnen nach ihrer Ansicht Seligkeit für eine Million Jahre. Die Festung, ein Werk des berühmten Akbar, im J. 1583 erbaut, welche durch die Britten noch stärkere Befestigung im europäischen Style erfahren hat, wird auf der Landseite von einem freien, geräumigen, mit Ziegeltrümmern besäeten Platze umgeben. Nicht fern vom Eingange steht im inneren, von Niembäumen beschatteten Raume die bekannte, jetzt mit einem brittischen Löwen gekrönte Säule mit Palischrift; weiterhin liegt unter einem freien, umzäunten Platze dicht an der hintersten Baumreihe ein unterirdischer Hindutempel verborgen. Sein viereckig angelegtes Inneres, zu welchem man auf einigen Stufen und darauf durch einen langen, unterirdischen Gang gelangt, ruht auf Säulen und zeigt in seiner Mitte eine Erhöhung, auf welcher der berühmte Ascher Bar, an welchen sich eine weit verbreitete Sage knüpft, scheinbar aus der Erde hervorwächst. Wenn — so lautet die Sage — dieser Bar, welchem man beständiges Wachsthum zuschreibt, die dünne Decke, die ihn vom Tageslicht trennt, durchbreche, so stehe der Untergang der Welt bevor. Diese naturgeschichtliche Sonderbarkeit zu untersuchen, stieg ich bei Lampenschimmer in das übelriechende Dunkel hinab — die Fledermäuse, welche in allen Grotten Indiens ihr Wesen treiben, verursachen auch hier einen widerlichen Geruch — und fand den Stamm eines Bar von 5—6 F. Höhe und 1½ F. Dicke, welcher sich in zwei astlose, dicke und kurze Zweige theilt, die an ihren Enden die Spuren der Säge trugen und fast die Decke der niedrigen Grotte berührten. Zur Zeit des großen Festes im Januar, wenn die Gläubigen aus allen Richtungen herbeiströmen — erzählte man mir — kleben die Braminen frische Barblätter eines anderen Baumes an den blattlosen Stamm, um die Pilger in ihrem Wahne zu erhalten. Mit der Betrachtung endete meine Untersuchung, denn da mich mehrere Hindu begleiteten, so unterließ ich es, aus Rücksicht gegen dieselben, mich durch einen Einschnitt in den Stamm von Leben desselben zu überzeugen; doch bin ich, trotz Berücksichtigung der sonderbaren Wachsthumsverhältnisse des Bar, der festen Ueberzeugung, daß ihm kein Leben mehr inne wohne. Betrügereien der Art werden vielfach auch in ander Beziehung von den Braminen verübt. So geben sie unter Anderm vor, daß Allahabād jener in ihren alten Schriften erwähnte heilige Ort sei, wo drei Flüsse zusammenströmen. Jeder vernunftbegabte Mensch sieht aber nur zwei: die Ganga und den Dschamna — den dritten, den Saraswati, sagen sie, kann man nicht sehen, da er unter der Erde hinzukommt.

Auf dem freien Platze vor der Festung sah ich Vertiefungen, bestimmt zur künstlichen Bereitung des Eises, 30 F. weit, 2 F. tief, welche Mitte Winter 8—12 Z. hoch mit Getreide- oder Zuckerrohrstroh gefüllt werden. Darauf stellt man irdene Schüsseln, ähnlich Untertassen, flach und trocken, 2 Z. hoch mit Wasser gefüllt. Bei diesem Verfahren kann man indeß nur in heiteren, windstillen Nächten der kältesten Zeit (December und Januar) auf die Bildung einer Eiskruste rechnen und auch dann nur, wenn das Stroh, welches man hierbei benutzt, nicht feucht ist. Aus dieser durch Wärmeausstrahlung bei Sonnenaufgang gewonnene Eiskruste bereitet man das bei Europäern und wohlhabenden Indern beliebte Eiswasser, welches in Flaschen das ganze Jahr hindurch in Kellern aufbewahrt wird. Bald wird man diese mühsame Bereitung wohl aufgeben, da das Eis des Hmali mittelst der Eisenbahn sehr billig versandt werden kann.

Der Company-Garden an der Westseite der Stadt, früher ein Lustgarten indischer Fürsten, enthält das Mausoleum des Sultan Kusru. Darin erblickt man einen Sarkophag mit Perlmutter verziert, und an der Wand zur Linken den schwarzen Abdruck einer großen, langen Hand, angeblich Muhammeds. Gliche derselbe wirklich der Hand des großen Propheten, so wäre Muhammed einer der größten Menschen gewesen. Es ist aber viel wahrscheinlicher, daß sie dasselbe Symbol (den „Finger Gottes") bezeichnet, welches auf alten englischen Münzen und Tabakspfeifen erscheint, in Amerika unter dem Namen der „rothen Hand" bekannt ist, und als Fußtapfen, wie ehedem in Europa, von den Buddhisten, auf dem Oelberge bei Jerusalem u. s. w., verehrt wird. Gemälde von Pflanzen, unter denen eine dem Mohn glich, zieren die Wände. Der Garten wird von kettentragenden Sträflingen in Ordnung gehalten und besitzt fast nur Sträucher und Bäume, zumal Orangen, Korallensträucher (Abrus precatorius), Locust-tree (Cassia fistula), Tamarinden, Malpighiaceen, Fächerpalmen, Mhaua und Rosen; Zinnia elegans, Balsaminen, Hahnenkamm und Amaranthen zieren die Rabatten. Zwischen diesem Garten und der Festung liegt dicht am Dschamna die Kirche der amerikanischen Mission mit den dazu gehörigen Gebäuden.

Trümmerhaufen, verfallene Vorhallen, großartige Anlagen, Cisternen u. s. w., vorzüglich in der Richtung nach Khanpur, sind heut noch Zeugen der vergangenen Größe der Stadt und des Wohlstandes ihrer Bewohner; Schutt erfüllt ihre Hofräume — Ricinusstauden wuchern in ihnen. Die Bewohner werden nicht durch heilige

Stiere (welche ich nur in Benares gesehen habe) belästigt, um so mehr aber von Mücken, gegen welche sich die Europäer durch Bettvorhänge zu schützen wissen. In der Nähe wird der Anbau mit Sorgfalt betrieben; man sieht Citronen bis zur Größe der Melonen, Pompelmuhs oder Shaddok (Citrus decumana), Orangen, Limonen, Radieschen, Möhren, Gurkengewächse, Zuckerrohr, Indigo und selbst etwas Gelbwurz (Curcuma longa) und Aroroot (Maranta arundinacea, fälschlich Arrow-root geschrieben, da sie keine Beziehung zu einem Pfeile hat). Wie anderwärts wird die röthlichbraune Singhara (Trapa, Wassernuß) auf dem Markte verkauft.

Literaturbericht.

Unter den Tropen. Wanderungen durch Venezuela, am Orinoco, durch Britisch Guyana und am Amazonenstrome in den Jahren 1849—1868 von Carl Ferdinand Appun. Erster Band: Venezuela. Mit 6 vom Verfasser nach der Natur aufgenommenen Illustrationen. Jena, Hermann Costenoble, 1871.

Naturschilderungen aus fremden Zonen, wenn sie mit Treue der Darstellung Wärme und Lebendigkeit des Gefühls verbinden, werden niemals verfehlen einen mächtigen Reiz auszuüben. Insofern bedürfte das vorliegende Werk an sich kaum einer Empfehlung. Der Vf. hat 20 Jahre lang die ungeheuren Wildnisse des tropischen Südamerika durchwandert; er besitzt eine vortreffliche Beobachtungsgabe, ist mit wissenschaftlichen Kenntnissen reich ausgerüstet und hat sich eine warme Begeisterung für die großartige Natur und das wildromantische Leben unter den Tropen bewahrt. Aber er ist auch Meister in der Schilderung sowohl durch ihre Erhabenheit und durch ihren Reichthum fast erdrückender Landschaftsscenerien, als auch der Lebens- und Sittenbilder fremder Völkerschaften, insbesondere von der Cultur kaum berührter Indianerstämme. Vorzugsweise Botaniker, hat der Vf. auch mit Verliebe in seinen Schilderungen sich den Formen der Pflanzenwelt zugewandt; aber wenn dies auch für den Fachgenossen ein erhöhtes Interesse gewähren mag, so hindert es doch den Laien nicht, gleichfalls seinen Genuß an einem Gemälde dieser herrlichen Palmen- und Farrnwelt zu finden, das nicht leicht wieder so anschaulich, so umfassend und so lebendig geboten wird. Seine scharfe Beobachtung hat ihn aber auch in seinem langjährigen Verkehr mit dem bunten Völkergemisch jener Länder manchen interessanten Zug aus dem Leben der Bewohner, ihren Sitten und Charakteren kennen und schildern gelehrt. Endlich gewährt es an sich schon ein hohes Interesse, das abenteuerliche Leben eines solchen Reisenden zu verfolgen, der sich bald in stille Waldeinsamkeit zurückzieht, um seine Forschungen zu verfolgen, bald unter unheimlichen Menschen lebt, in denen der Anblick einiger Goldstücke Mordgedanken erweckt, bald mit furchtbaren Naturgewalten kämpft und bald wieder Behaglichkeit und Erholung bei den gastlichen Bewohnern der Städte findet.

Der vorliegende erste Band enthält die Wanderungen des Reisenden in Venezuela, zunächst seinem Aufenthalt in La Guaira und Porto Cabello, dann seine Unternehmungen in das Innere des Landes, in die Umgebungen des Golfo triste, in die Küsten-Anden, in die Llanos des Baul, zum See von Maracaibo und zum Orinoco. Vortreffliche, vom Vf. selbst aufgenommene Vegetationsbilder erhöhen dem Leser den Genuß der meisterhaften Schilderungen.

O. U.

Literarische Anzeigen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 33. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 16. August 1871.

Die menschliche Haut, ihre Thätigkeit und ihre Pflege.

Von Otto Ule.

Vierter Artikel.

Wenn die Haut, wie wir gesehen haben, durch die Absonderungen ihrer Drüsenorgane, durch die Ausscheidung gasförmiger Stoffe nach dem Gesetz der Endosmose und zugleich als Sitz zahlreicher feiner Blutgefäße einen so wesentlichen Antheil an der Lebensthätigkeit des Organismus nimmt, wenn sie überdies durch die Empfindungen, welche sie vermittelt, auch für das geistige Leben Bedeutung erlangt, so bedarf es wohl keiner Frage mehr, daß sie eine sorgfältige Pflege erfordert, wenn nicht leibliche wie geistige Gesundheit bedenklichen Störungen ausgesetzt sein soll. Eine solche Pflege wird aber wesentlich darauf hinauslaufen, Alles fern zu halten, was die normale Thätigkeit der Haut beeinträchtigen kann. Halten wir uns zunächst nur an die eine dieser Thätigkeiten, die Absonderung ihrer Drüsenorgane, so wird das schlimmste ihrer Hemmnisse die Unreinlichkeit bilden. Diese Unreinlichkeit wird keineswegs bloß von außen herbeigeführt, etwa durch Berührung mit schmutzigen und staubigen Gegenständen, so daß der Salonmensch davor bewahrt bliebe; der eigene Körper sorgt am allermeisten dafür. Die Natur betrachtet gleichsam die Haut als Stätte, an der sie am bequemsten Alles ablagert, was sie von innen aus dem Körper herausschafft. Freilich ist der Schweiß eine Flüssigkeit und verdunstet wie jede andere an der Luft. Aber in dieser Flüssigkeit ist eine Menge von Stoffen aufgelöst, namentlich Kochsalz, einige Schwefelverbindungen, verschiedene Säuren und sogar Harnstoff, und außerdem schwimmen noch aufgelöste Fetttröpfchen darin. Das Wasser des Schweißes verdunstet allerdings, auch die flüchtigen Säuren entweichen, aber die andern Stoffe blei-

ben auf der Haut zurück und bilden einen Ueberzug, der sowohl die Schweißporen verstopft als die endosmotische Thätigkeit der Haut hemmt. Dazu kommt der Talg, der sich aus den Talgdrüsen absondert und, wenn er auf der Haut zu einer schmutzig gelben Masse erhärtet, ihr jene Klebrigkeit und jenes ungewaschene Ansehen verleiht, das wir an verschlafenen Gesichtern bemerken, bevor das frische Wasser ihre Reinigung besorgt hat. Auf diesen klebrigen Ueberzug setzt sich dann vollends Staub aller Art ab, und auch diesen kann selbst der vornehmste Salonmensch nicht ganz von sich abwehren. Wer einmal seine Haut durch eine gute Lupe betrachten wollte, würde erschrecken über die Berge von Salzen, von Oel und Talg und Staub, die darauf lagern. Die Natur selbst zeigt uns aber deutlich, was wir um unserer Gesundheit willen zu thun haben. Sie sorgt dafür, daß wir beständig eine neue Haut bekommen, da die alte für ihre wichtige Thätigkeit allmälig unbrauchbar werden möchte. Wir häuten uns so gut, wie die Schlangen, nur nicht auf ein Mal, sondern ganz langsam, indem wir die Haut in feinen Schuppen abwerfen. Allerdings würde uns diese neue Haut gar nichts helfen und unsere Häutung sogar die Sache noch verschlimmern, da die abgestoßenen Schuppen der Hornhaut auf der Haut liegen bleiben und den Schmutzüberzug noch verdicken, wenn wir nicht für Reinigung der Haut Sorge trügen. Dazu bedarf es also der Waschungen und der Bäder. Leider denken die meisten Menschen beim Waschen nicht daran, daß dies zur Pflege der Haut nöthig ist; sie thun es nur, weil der Anstand es fordert, nicht schmutzig auszusehen, und beschränken darum die Waschung auch nur auf die sichtbaren Theile der Haut, Gesicht und Hände. Tägliche Waschungen des ganzen Körpers sind noch viel zu wenig im Gebrauch, und doch sind sie das sicherste Mittel, nicht bloß zur Erhaltung der Gesundheit, sondern auch der äußeren Schönheit. Bäder werden freilich nicht minder vernachlässigt. In Bezug auf kalte Bäder namentlich besitzen viele Leute eine wahre Wasserscheu; empfiehlt man ihnen aber laue Bäder, so haben sie den Einwurf, ihre Haut werde dadurch zu sehr verzärtelt, zu empfindlich und sie seien nach solchem Bade zu leicht Erkältungen ausgesetzt. Allerdings ist etwas Wahres darin. Die Empfindlichkeit unserer Haut wird in der That durch laue Bäder erhöht. Aber diese Empfindlichkeit ist eine sehr wichtige Eigenschaft der Haut, nicht bloß, weil sie unsere Wahrnehmung vermittelt, sondern auch als wohlthätiger Warner, der auf unserer Gesundheit drohende Gefahren aufmerksam macht. Unterdrücken wir diesen vielleicht manchmal unbequemen Warner, so geht es uns wie jener Magd, die den Hahn schlachtete, weil er den anbrechenden Tag verkündete. Der Tag kommt auch ohne den Hahn, und die Gefahren für unsere Gesundheit sind da, wenn wir sie auch nicht empfinden. Ja, sie sind nur noch schlimmer. Das sehen wir bei Arbeitern und Laudleuten, die wegen ihrer geringeren Hautpflege weniger empfindlich für leichtere Uebel sind, bei denen aber eben deshalb, weil sie die leisen Mahnungen gestörter Gesundheit nicht empfinden, die wesentlicheren Störungen um so heftiger und vernichtender auftreten. Wir beneiden wohl den Arbeiter, der ein Unwohlsein gar nicht merkt, das manchen Stubensitzer schon in das Bett treibt; aber wir vergessen die vielen Fälle, wo der Arbeiter den Hammer aus der Hand sinken läßt und auf das Krankenlager geschafft wird, und wo alle Kunst des Arztes zu spät kommt, weil die schlecht gepflegte Haut nicht rechtzeitig die Störung empfand.

Die wohlthätige Wirkung der Bäder beschränkt sich überhaupt nicht bloß auf die Reinigung der Haut. Sie wirken auch anregend und belebend auf die ganze Thätigkeit der Haut. Wir haben bereits gesehen, daß in der Haut eine Menge äußerst zarter Blutgefäße verzweigt ist. Diese haben zwar keinerlei Oeffnungen nach außen, können aber doch durch die Haut hindurch mit der äußeren Umgebung in einen wichtigen Verkehr treten. Die Haut ist nämlich eine sehr durchdringliche Wand, und es ist bereits erwähnt, daß nach dem Gesetze der Endosmose gasförmige Stoffe durch sie aus dem Innern des Körpers austreten können. Aber es können auch Stoffe durch die Haut eintreten und zwar sogar Flüssigkeiten. Eine gewöhnliche Thierblase — und unsere Haut verhält sich gar nicht anders — wird uns das deutlich machen. Füllen wir eine Thierblase mit Wasser und setzen sie der Luft aus, so verdunstet das Wasser durch ihre Wände. Bringen wir die mit Wasser gefüllte Blase in ein Gefäß mit Wasser, so findet nicht der geringste Verkehr zwischen innen und außen statt. Füllen wir aber die Blase mit Salzwasser und bringen sie dann in gewöhnliches Wasser, so schwillt die Blase an, weil durch ihre Wände reines Wasser zu dem dichteren Salzwasser in ihrem Inneren eindringt. Ganz Aehnliches geschieht beständig in unserm Organismus. Wenn wir Wasser trinken, also unsern Magen mit einer Flüssigkeit füllen, die dünner ist, als die Blutflüssigkeit, so tritt das Wasser durch die Wände der Magens sofort in die darin verbreiteten Blutgefäße über. Daher kommt es, daß unser Durst so schnell durch einen Trunk gestillt wird. Genießen wir aber salzige Speisen, so wird unser Magen mit einer Salzlösung, also mit einer Flüssigkeit gefüllt, die dichter als die Blutflüssigkeit ist. Die endosmotische Bewegung erfolgt jetzt in umgekehrter Richtung. Wasserbestandtheile treten aus dem Blute durch die Wand des Magens in die denselben füllende salzige Flüssigkeit. Dem Blute wird also Wasser entzogen, und wir empfinden Durst. Ganz Aehnliches wie hier mit den Blutgefäßen des Magens geschieht nun auch mit den Blutgefäßen der Haut, wenn diese von einer Flüssigkeit umgeben ist, also im Bade. Allerdings ist das Blut nur sehr wenig specifisch schwerer als

Wasser, nämlich das Blut in seiner natürlichen Temperatur von 30° und das Wasser in seiner größten Dichtigkeit bei 4° Wärme genommen. Größer aber wird dieser Dichtigkeitsunterschied, wenn wir uns in einem Bade befinden, im lauen Bade, weil das wärmere Wasser auch leichter ist, im kalten, weil das Blut in den Blutgefäßen der Haut kälter und darum dichter wird. Es findet also durch unsere Haut hindurch eine endosmotische Bewegung statt, es tritt Wasser in unser Blut über. Diese Bewegung wird eine entgegengesetzte, wenn die Flüssigkeit, in der wir uns baden, dichter ist als die Blutflüssigkeit, wenn sie eine Salzlösung, z. B. Soole oder Seewasser, ist; unserm Blute wird dann Wasser entzogen. Mögen auch die Stoffe, welche unserm Blute beim Bade durch die Haut hindurch entzogen oder zugeführt werden, vielleicht gleichgültig sein, obgleich es auch noch andere als Wasser sein können, so ist doch schon die Thätigkeit, zu welcher unsere Haut dadurch angeregt wird, von großer Wichtigkeit, da sie auch nach dem Bade fortdauert und auch andere Thätigkeiten der Haut wieder erregt oder kräftigt, die vorher zu stocken drohten.

Waschungen und Bäder machen freilich noch nicht die ganze Hautpflege aus. Auch die Kleidung hat einen wesentlichen Antheil daran. Da ihr Hauptzweck ist, die Haut gegen die wechselnden Einflüsse der Witterung zu schützen und sie in ihrer Aufgabe zu unterstützen, die zu schnelle Entziehung der inneren Körperwärme durch die äußere Umgebung zu verhindern, so muß sie auch der Jahreszeit und der Witterung angemessen sein. Ihren Stoff, ihre Form und Farbe von der Mode abhängig zu machen und der Rücksicht auf Gesundheit dabei keinen Einfluß zu gestatten, muß Mancher mit schweren Leiden büßen. Allgemeine Regeln für eine vernünftiger Hautpflege entsprechende Kleidung hier anzugeben, ist überflüssig; sie gehen aus dem über die Thätigkeit der Haut Gesagten von selbst hervor. Daß schmutzige Leibwäsche nicht bloß widerlich, sondern auch schädlich ist, wird man begreifen, da ihr Schmutz den der Haut noch vermehrt. Daß zu warme Kleidung schadet, weil sie die Schweißabsonderung zu stark erregt, zu eng anschließende, weil sie durch ihren Druck den Umlauf des Blutes in der Haut hemmt, zu dünne und luftige, weil sie durch schnell wechselnde Erwärmung und Abkühlung leicht Erkältungen hervorruft, ist ebenso selbstverständlich.

Reinerhaltung der Haut, Anregung ihrer Thätigkeit durch geeignete Bäder und zweckmäßige Kleidung dürften aber auch Alles sein, was eine gute Hautpflege erfordert. Besonderer kosmetischer oder Schönheitsmittel bedarf es jedenfalls nicht; im Gegentheil sind die meisten in der Regel nur durch Charlatans öffentlich angepriesenen der Gesundheit und schließlich auch der Schönheit geradezu gefährlich, da sie häufig Metallverbindungen oder scharfe Alkalien enthalten, die zu Krankheiten Veranlassung geben. Wer an Sprödigkeit der Haut, namentlich der Hände, leidet, wird immer am besten thun, wenn er sich zur Einreibung einfacher fetter Oele, z. B. des Mandelöls, bedient, um der Haut den Mangel an Hauttalg zu ersetzen, der ihre Rauhheit und Rissigkeit verschuldet.

Daß auch Haare und Nägel einer Pflege bedürfen, versteht sich von selbst. Auch beim Haar ist Reinlichkeit, namentlich der Kopfhaut, die Hauptsache, und es bedarf zu seiner Erhaltung keineswegs künstlicher Mittel. Einfache Waschungen und Einreibungen mit reinem, weichem Fett, am besten Klauenfett oder mit etwas ätherischem Oel versetztem Schweinfett, genügen vollkommen. Die Nägel bedürfen vor Allem einer Reinigung der unteren Fläche ihres freien Randes und des Zurückschiebens der Haut, welche sie an dem untersten angewachsenen Theile bedeckt, am besten nach vorangegangener Erweichung durch warmes Wasser. Die größten Fehler werden beim Beschneiden der Nägel gemacht. Ein zu tiefes Abschneiden derselben beraubt die Tastwärzchen der Finger- und Zehenspitzen ihrer schützenden Decke und kann selbst nicht ungefährliche Folgen herbeiführen. Vollends verwerflich ist jedes Abbeißen oder Abreißen der Nägel. Am besten ist ein halbcirkelförmiges Abschneiden des freien Nagelkranzes, da es das schmerzhafte Einreißen und Abbrechen der Nägel verhindert.

Wir werden schließlich nun noch einen Blick auf die Erkrankungen zu werfen haben, denen die Haut ausgesetzt ist, und die leider noch viel zu häufig durch eine mangelhafte Hautpflege verschuldet werden.

Das specifische Gewicht der Körper.

Von Theodor Gerding.

Dritter Artikel.

Einfacher und bequemer als die angeführten Aräometer mit empirischer Scala ist der Gebrauch der Aräometer mit rationeller Scala, da man auf ihnen keine Grade notirt, sondern das specifische Gewicht selbst, und also keiner Tabellen bedarf. Für solche Flüssigkeiten, welche leichter als Wasser sind, ist zwar ein Aräometer ausreichend, jedoch für schwerere Flüssigkeiten sind mehrere nöthig. Um ein solches Aräometer etwa für leichtere Flüssigkeiten (Fig. 7) anzufertigen, belastet man das Instrument der Art, daß dasselbe bei gewöhnlicher Temperatur bis zu Anfang des Halses der Röhre einsinkt, und bezeichnet diesen Punkt mit 1,000. Der Punkt, bis zu wel-

chem es dann in einer Flüssigkeit einsinkt, wird z. B. mit 0,800 bezeichnet, und auf den Zwischenraum werden nun auf oben angegebene Weise die spec. Gewichte aufgetragen. Dennoch pflegt man im praktischen Leben den Gebrauch der Tabellen nicht zu scheuen, oder man begnügt sich in den meisten Fällen einfach mit dem Ablesen der Grade; denn z. B. auch das Volumeter von Gay-Lussac, welches als ein mit rationeller Scala versehenes Aräometer empfohlen werden darf, erfordert immer noch kleine Berechnungen wegen einer jedesmaligen Reduction.

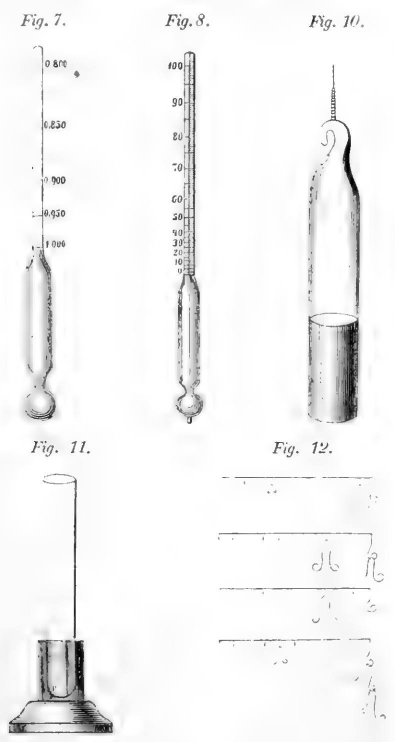


Fig. 7. Fig. 8. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

Außerordentliche Vortheile bietet das von Gerlach in neuester Zeit construirter Aräometer mit gleichgradiger Scala gegen die bisherigen mit empirischer Scala; denn Handel und Industrie bedürfen neben der Scala für das specifische Gewicht noch einer in gleiche Grade getheilten Scala, weil bei allen Mischungen die Concentrationsgrade der Lösungen den Aräometergraden proportional sind.

Sehr häufig kommt es gerade darauf an, den Concentrationsgrad einer Flüssigkeit, z. B. einer Salzlösung, oder den Gehalt einer gemischten Lösung kennen zu lernen. Da nun dieser mit dem spec. Gewicht in genauer Beziehung steht und man aus demselben auf den Gehalt der Flüssigkeit schließen kann, so hat man mit Hülfe des bestimmten spec. Gewichts solche Instrumente, welche die verschiedenen Concentrationsgrade angeben, construirt. Ein solches Instrument ist das allgemein bekannte und sehr häufig gebrauchte Alkoholometer, welches den Gehalt an Weingeist für eine aus Wasser und Weingeist bestehende Mischung angibt. Wegen seiner Wichtigkeit und des häufigen Gebrauches möge daher die einfache Anfertigung besprochen werden.

Man wählt zum Alkoholometer eine eben solche

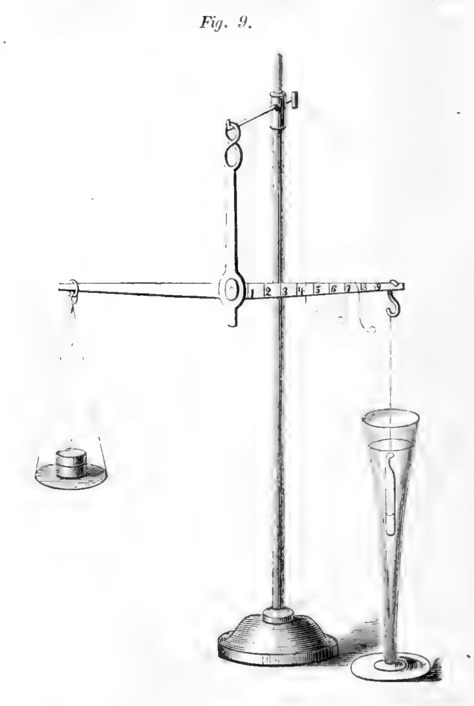


Fig. 9.

Röhre, wie zu den übrigen Aräometern, und bezeichnet auf derselben statt der spec. Gewichte den entsprechenden Gehalt in Procenten. Markirt man nun auf einer solchen Aräometerröhre die Punkte, welche den spec. Gewichten von dem des absoluten Alkohols (0,793) an bis zum Wasser (= 1) entsprechen und bezeichnet dieselben mit 100,90,80 ... 10,0, so hat man, wenn man noch die Räume zwischen diesen Zahlen je in 10 gleiche Theile theilt, ein Procentaräometer für Weingeist, an welchem man die gefundenen Volumen-Procente Alkohol in einer Mischung von Weingeist und Wasser ablesen kann. Hierbei ist 100 dem spec. Gewichte des absoluten Alkohols und 0 dem des Wassers gleich gesetzt (Fig. 8). Dieses Procentaräometer ist, wie aus dem Mitgetheilten hervorgeht, nur für

die Bestimmung des Alkoholgehaltes gebräuchlich, und es ist daher unerläßlich nothwendig, daß man sich für andere Flüssigkeiten wieder besonderer Procentaräometer bedient. Man hat daher, um den Gehalt einer Säure oder Salzsäure oder Salzlösung zu bestimmen, ähnliche Aräometer eingerichtet.

Ebenso, wie man Procentaräometer für Weingeist in Anwendung gebracht hat, benutzt man auch solche für andere Flüssigkeiten, wie z. B. sogenannte Zuckermesser oder Saccharometer für Bierwürze u. s. w., Milchwagen (Laktometer, Galaktometer), Mostwaagen u. s. w. zur Messung des Gehalts des Traubenmostes u. s. w.

Besonders hervorzuheben ist jedoch bezüglich der Construction der Aräometer, daß die Temperatur beim Auftragen der Scalen auf die Röhren berücksichtigt werden muß.

Endlich mag hier auch noch der von Mohr zur Bestimmung des spec. Gewichts von Flüssigkeiten construirten Waage gedacht werden.

Die eine Hälfte des Balkens einer guten Waage (Fig. 9) von ungefähr 9½ Zoll Länge von der mittleren Schneide bis zu derjenigen, auf welcher die eine Waagschale hängt, wird in 10 gleiche Theile getheilt. Die Theilstriche werden an der oberen geraden Kante des Waagebalkens mit einer Feile eingeschnitten und von der Mitte an mit den Zahlen 1 — 9 bezeichnet (Fig. 9). Es wird nun eine kleine Glasröhre (Fig. 10) in eine lange Spitze ausgezogen und mit so vielem Quecksilber gefüllt, daß sie in einer Flüssigkeit von dem spec. Gewicht 2 untersinken muß; alsdann schmilzt man sie zu und biegt sie zu einem Oehre um. In dieses Oehr schlingt man einen sehr feinen Platindraht von 5 Zoll Länge, an dessen anderem Ende man einen kleinen Messingring befestigt. Vermittelst dieses Ringes hängt man das Senkglas statt der einen Waagschale (Fig. 9) an den getheilten Arm der Waage. Am andern Arme befindet sich eine kleine, leichte Schale mit so vielem Gegengewicht, daß dadurch die Senkwaage im Gleichgewicht gehalten wird. Man stellt alsdann ein Champagnerglas mit destillirtem Wasser von der richtigen Temperatur unter die Waage und hängt ein in stumpfem Winkel gebogenes Stück Messingdraht an den Haken, an welchem das Senkgläschen befestigt ist. Hierauf macht man durch Feilen dieses Drahtstück genau so schwer, daß das Gleichgewicht wieder hergestellt wird, welches durch das Hineintauchen des Gläschens in das Wasser gestört worden war. Der genau normirte Messingdraht hat nun das Gewicht des durch das Senkgläschen verdrängten Wassers. Derselbe wird in einen etwas spitzeren Winkel als vorher gebogen und oben in seiner Biegung mit einem glatten Hammer platt und scharf geschlagen, damit er mit Schärfe in die Einschnitte des Waagebalken eingreift. Alsdann werden zwei solcher Drähte und noch ein dritter angefertigt, dessen Gewicht $^1/_{10}$ von dem Gewichte eines der größeren Drähte beträgt.

Um diese Waage nun zur Bestimmung der spec. Gewichte von Flüssigkeiten benutzen zu können, verfährt man auf folgende Weise. Man füllt das Champagnerglas oder eine Glasröhre (nach Fig. 11) bis zu einem bestimmten markirten Striche an, läßt das Gläschen eintauchen und schiebt den dicken Draht so lange auf dem Balken mit einer Pincette fort, bis das Gleichgewicht eingetreten ist. Stellt sich das spec. Gewicht kleiner als 1 heraus, so findet man auf dem Balken eine Stelle, die dieser Bedingung entspricht; für den Fall aber, daß diese Stelle zwischen zwei Zahlen läge, müßte die Entfernung nach Augenmaß abgeschätzt werden. Sodann hängt man den schweren Draht auf die zunächst kleinere Zahl und stellt den fehlenden Rest des Gleichgewichts mit dem kleinen Drahte her. Trifft dieser Punkt zwischen zwei Zahlen, so bestimmt man die Dimension nach Augenmaß auf Zehntel. Die Zahl, wo der große Draht hängt, ist die erste Decimalstelle, die, wo der kleine Draht hängt, die zweite, und wenn dieser zwischen zwei Zahlen hängt, so ist die nächste Zahl nach der Mitte die zweite Decimale, und die in Zehnteln geschätzte Entfernung von dieser Zahl an die dritte Decimalstelle. In Figur 9 zeigen die beiden Drähte das spec. Gewicht 0,850 an. In Figur 12 zeigen die nebenstehenden Zahlen die spec. Gewichte an, die auf dem Waagebalken bei der jedesmaligen Lage der Drähte sich ergeben. Wenn das spec. Gewicht größer als 1 und kleiner als 2 ist, so hängt man einen der schweren Drähte auf die Zahl 10, d. h. an den Haken der Schneide, worauf das Senkgläschen hängt. Der zweite dicke Draht gibt, wie oben, die erste Decimalstelle, der kleine die zweite und dritte. Die Wägungen gehen sehr rasch vor sich, und die Genauigkeit der Methode wird durch die Dünnheit des Platindrahts bedingt.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von **Karl Müller.**

Dreizehnter Artikel.

Alle genannte Vulkane, der Pasto, Azufral, Cumbal und Chiles, begrenzen den westlichen Rand der immergrünen Hochebene, welche Al. v. Humboldt insofern nicht unrichtig das Tübet Amerika's genannt hat, als sie

in die Alpenregion hineinragt und einen großen Umfang hat. Sonst sie ein Tübet zu nennen, verhindert eigentlich ihre Fruchtbarkeit und ihr Klima, dessen mittlere Tagestemperatur während des ganzen Jahres um 12° schwankt. Nach Süden verlängert sich diese Reihe vulkanischer Kegelberge durch den Cotocacha, Mojanda, Pichincha, Corazon, Iliniza, Carguairazo und Chimborazo, während von dem Bordonzillo (neben dem Pasto) sich die östliche Reihe über den Guaca nach Süden zum Canambur, Guacamayo, Antisana, Sinchulahua, Cotopaxi, Tunguragua, Altar oder Capaurcu ausdehnend, in den Gebirgsknoten des Assuay endet. Auf der mittleren Hochebene selbst stehen die augenblicklich nicht thätigen Vulkane Imbabura und Ruminavi. Am östlichen Fuße der Gebirgskette steht der noch sehr thätige Sangay, dessen Feuerschein man bis Riobamba am Fuße des Chimborazo leuchten sieht und dessen unterirdisches Getöse bis Guayaquil gehört wird, endlich der Saraurcu westlich vom Imbabura und Cayambe, ein Vulkan, welcher im December 1843 bis Machachi (südlich von Quito) viele Quadratmeilen Landes mit einer feinen Asche bedeckte und damit alles Getreide, alle Grasweide tödtete.

Nicht alle diese Vulkane sind immer thätig; je länger sie aber ruhen, um so schrecklicher pflegen ihre Verheerungen zu sein. Augenblicklich ruhen der Chimborazo, der Ruminavi, der Mojanda, der Imbabura und der Cotocacha; doch erkennt man ihre frühere Thätigkeit leicht aus ihren Schichten von Bimssteinsand, Schlacken und vulkanischem Schlamme. Während Karsten in Columbien reiste, war der Cotopaxi der eifrigste Feuerberg. Schon bei Quito hörte man sein dumpfes Brausen wie das Branden des entfernten Meeres oder das murmelnde Rollen eines aufsteigenden Gewitters. Bei Machachi, 8 Stunden von Quito und ebensoweit vom Cotopaxi entfernt, fielen mit dem vulkanischen Sande selbst kleine Steinchen, und zwar so glühend aus der Luft, daß sie Löcher in den breiten Rand des Panamahutes sengten und den Beobachter in Sorge versetzten, sich dem Uebelthäter zu nähern. Dennoch war auch der Cotopaxi nicht immer so rasend. Sicher hatte sich der Spalt, aus welchem das erglühte Wassergas zur Atmosphäre zurückkehrt, tiefer in das Erdinnere verlängert, hatte sich somit eine größere Masse stärker wie bisher erhitzt. Kein Wunder, daß nun das Gas mit größerer Kraft aus dem Krater herausströmte, daß es auf seinem Wege große glühende Steine von den Wänden der hohen Feueresse losriß und, sie vor sich hertreibend, hoch in die Lüfte schleuderte! Selbst bis an die Oberfläche hatte sich die innere Gluth der Kegelspitze mitgetheilt; sie barst an einer Seite, und auch hier strömten Dämpfe hervor, die das Erglühen des Gesteins in der Luft abspiegelten. Noch war die mächtige Schneedecke nicht geschmolzen, die den ungeheuren Kegel in einer Ausdehnung von 5000 Fuß Höhe bedeckt; nur war sie erweicht und mit dem Sande zu einem so tiefen Schlamme verwandelt, daß der Beobachter, weniger glücklich als Boussingault, der doch wenigstens dem Krater nahe kam, gänzlich davon abstehen mußte, diesen zu erreichen, um die Natur der Gase zu untersuchen. Auch war das sehr wohlgethan; denn schon nach wenigen Tagen, in der Nacht des 14. September 1854, weckte der Feuerberg durch ein gellendes Pfeifen und Rauschen die Bewohner der Umgegend in einem Umkreise von mehreren Meilen aus dem Schlafe. Sechs Meilen von ihm entfernt, wurden die Bewohner des Städtchens Lactacunga durch das Toben des angeschwollenen Flusses erschreckt und für ihre Wohnungen in Besorgniß versetzt, da es nicht das erste Mal war, daß der ungastliche Nachbar sie mit plötzlichen Ueberfluthungen heimgesucht hatte. Viele flüchteten auf die benachbarten Hügel, das Schlimmste erwartend. Diesmal begnügte sich jedoch der Fluß damit, seinen gewöhnlichen Wasserstand um 12 F. zu übersteigen und in dieser Höhe eine Brücke mit fortzureißen, welche, 60 Fuß lang, auf 3 Bogen ruhte. Glühende Felsblöcke von mehreren Fuß Durchmesser rollte das kalte Wasser noch bis Lactacunga vor sich her, immer noch glühend genug, um Cigarren anzünden zu können. Der Abhang des Berges, noch am Tage zuvor mit Schnee bedeckt, zeigte sich am Morgen in einem nie gesehenen schwarzen Gewande, während der Berggipfel in dichte Wolken gehüllt war, die, obschon vom Winde immer auseinander getrieben, sich doch aus der dampfenden Bergspitze stets erneuerten und unaufhörlich von Blitzen durchzuckt wurden. Nicht allein, daß der Abhang Wasser geliefert hatte, war dasselbe auch vom Krater ausgespieen worden und zwar einfach darum, weil das Schneewasser durch Spalten in den Kratergrund eingedrungen war, sich hier angesammelt und, den Dämpfen allen Ausweg versperrend, diese gezwungen hatte, die ganze eingedrungene Wassermasse mit erhöhter Kraft herauszuwerfen. Man hat folglich nicht nöthig, nach andern Erklärungen des Wasserspeiens der Vulkane zu haschen, wie man gethan, als die Einen das Wasser aus dem Erdinnern, Andere aus dem Meere kommen ließen, das sie sich durch unterirdische Kanäle mit den Vulkanen in Verbindung dachten. Weder war das Wasser des Cotopaxi salzig, noch zeigten sich die vom benachbarten Vulkane ausgehauchten Stoffe als Bestandtheile des Meeres.

Es ist nicht allein der Schnee, welcher durch sein plötzliches Schmelzen an den erhitzten Abhängen der Vulkane Verderben über weite Fluren bringt, sondern auch die vulkanische Asche, die sich im Laufe der Zeit anhäuft. Diese reißt das Schneewasser als Schlammlavine in ungeheuren Massen mit sich hernieder, Felder und Ortschaften verwüstend. Karsten weist in dieser Beziehung auf die schreckliche Zerstörung hin, welche sich am 4. Februar 1797 zur Zeit des Erdbebens von Riobamba durch solche Schlammlavinen am Abhange des Carguairazo ereignete

und von Humboldt geschildert wurde. Man fand in diesem Schlamme sowohl, als auch in einem andern, welcher vom Puracé im Jahre 1848 ausgeworfen wurde, Kieselschaalen sogenannter Infusorien (Diatomeen) in halbgeschmolzenem Zustande; ein Beweis, daß nicht nur plötzlich gebildetes Schneewasser, sondern auch in Spalträume des Vulkans eingedrungene Gewässer, in denen diese merkwürdigen Gebilde lebten, zu jenen Ueberschwemmungen beitrugen. Selbst Thiere, besonders kleine Fische, welche in Bächen leben und bis zu deren Quellen an den Steinen vorwärts klimmen, werden durch die herabstürzenden Schnee- und Wassermassen oft in erstaunlich großer Menge mit fortgerissen.

Dagegen erkennt man Lavaergießungen in der geschichtlichen Zeit an keinem Vulkane der Anden. Vor etwa 90 Jahren schien es zwar an einem Abhange des Tunguragua so, als ob derselbe, der sich zum Schrecken der Bewohner öffnete, einen ähnlichen Erguß beabsichtige; allein es blieb bei dem Bersten und theilweiser Erhebung des Berges. Langsam hob sich bei dieser Gelegenheit der Boden; unter schrecklichem Krachen zerklüftete sich der felsige Abhang nach allen Richtungen; die Trümmer, sich gegenseitig reibend und über einander wälzend, füllten das Thal aus und formten an dessen Stelle den Bergrücken, der nun den Eingang in die kleine Ebene versperrt, auf welcher am Fuße des Tunguragua das Dorf Baños liegt, welches durch eine heilkräftige warme Quelle berühmt ist. Als Karsten den Bergrücken sah, an dessen Stelle sich zuvor eine äußerst fruchtbare Zuckerplantage befunden hatte, sah er trotz des langen Zeitraumes, der seitdem verflossen war, doch nur ein Bild der Zerstörung und Unfruchtbarkeit. Die fruchtbare Erdkrume fehlte, die nackten Felstrümmer lagen chaotisch übereinander gethürmt, nur Luftpflanzen aus den Familien der Orchideen, Bromeliaceen und ähnlichen Typen, deren feiner Same von Winden hierher getragen wurde, bereiteten als genügsame Felsengewächse den Boden für begehrlichere Pflanzenformen vor. Schwefelgase, Wasserdämpfe und Mineralquellen brachen hier und da in dem Trümmergebiete hervor.

Dennoch ergossen auch die Vulkane der Anden früher ihre Lava. Daß sie es jetzt nicht mehr thun, stimmt mit der Humboldt'schen Beobachtung, daß die Häufigkeit der vulkanischen Ausbrüche im umgekehrten Verhältnisse zur Höhe der Vulkane steht. Diese Eruptionen fanden bei den fraglichen Vulkanen aber am meisten statt, als sie noch unter der Meeresoberfläche lagen. Darum wechsellagern auch Trachytschichten mit Gerölle, Bimssteinsand und Kieselschiefern, in denen Reste von Meeresthieren eingeschlossen sind, welche der vorletzten Schöpfungsepoche angehören. Sie waren, mit Einem Worte, Inselvulkane, die erst in der letzten Erhebungszeit bis zur Region der Wolken, 20,000 F. hoch erhoben wurden. Was heut weite Hochebene, war ehemals Meeresgrund und zeigt uns, welche gewaltige Entwickelung vorausgehen mußte, bevor das Andengebiet das wurde, was es heute ist.

Kleinere Mittheilungen.

Ein Sonderling.

Henry Cavendish, geboren 1731, der große Chemiker, war ein reicher Mann und lebte doch so abgesondert, wie nur denkbar. Sein ganzes Haus war für seine Instrumente, Apparate und Experimente eingerichtet, und nie kam ein Fremder über die Schwelle. Für seine Bibliothek hatte er ein besonderes Haus mit einem Bibliothekar, von dem er Bücher gegen Quittung lieh. Das weibliche Geschlecht war ihm durchaus zuwider; mit seiner Haushälterin unterhielt er sich schriftlich, und wenn eins seiner Dienstmädchen ihm zu Gesicht kam, wurde sie entlassen. Um unvermeidlichen Begegnungen zu entgehen, hatte er in seiner Villa eine zweite Treppe machen lassen. In allen seinen Gewohnheiten war er äußerst präcis; so hängte er z. B. seinen Hut immer an einen und denselben Nagel. Seinen gewöhnlichen Spaziergang veränderte er, sobald ihm Damen begegneten.

Seine Haushaltung war merkwürdig eingerichtet. Er empfing nur wenig Menschen und setzte ihnen nie etwas anderes vor, als ein — Schafpfötchen. Einst besuchten ihn vier wissenschaftliche Freunde. Seine Haushälterin fragte ihn, wie gewöhnlich, auf schriftlichem Wege, was sie ihnen vorsetzen solle. Ein Schafpfötchen, schrieb er. Aber Herr, schrieb sie zurück, das ist nicht genug für fünf Personen. — Dann nimm zwei, lautete die Antwort.

Die Gelder, die er nicht gebrauchte, ließ er, ohne sich darum zu bekümmern, bei seinem Banquier. Als dieser einst 80,000 Pfd. Sterl. von ihm in Händen hatte, sandte er seinen Comptoristen zu ihm, um ihn zu fragen, was er mit dem Gelde anfangen solle. Was, rief Cavendish wüthend, was wollt Ihr? — Mein Herr, wir haben viel Geld von Ihnen in Händen und wünschen Ihre Dispositionen zu erfahren. — Wenn es Ihnen unbequem ist, werde ich es an mich nehmen; seid mir nicht lästig! — Es ist uns nicht unbequem, aber wir dachten, ob Sie vielleicht etwas davon belegen möchten. — Belegt davon, was Ihr wollt, aber seid mir nicht wieder lästig, wenn ich mir nicht einen neuen Banquier suchen soll!

Als Cavendish im J. 1810 in seinem 78. Jahre starb, trug er sich noch nach derselben Mode, die vor 60 Jahren geherrscht hatte. H. M.

Wie Pelouze Professor wurde.

Im vorigen Jahre starb Th. Pelouze, einer der berühmtesten französischen Chemiker. Das Folgende entlehnen wir einer Lebensskizze, die Dumas in der Sitzung der Akademie am 11. Juli 1870 verlas:

Pelouze begann seine Laufbahn als Apotheker-Lehrling. Nach einem wohlbestandenen Examen wurde er beim Hospital la Salpétrière

angestellt. Wenn seine Obliegenheiten es zuließen, verbrachte er einige Stunden bei seinem Vater, der in der Eisengießerei zu Charenton angestellt war. Als er einst von einem solchen Besuch zurückkehrte, wurde er vom Regen überfallen. Er bat den Kutscher eines daherrollenden Wagens ihn mitzunehmen. Dieser that indeß, als ob er es nicht höre, worauf Pelouze dem Pferde in die Zügel fiel. In dem Wagen saß nur ein einzelner Reisender, und als dieser die Bitte oder genauer die Forderung des jungen Mannes unterstützte, gab der Kutscher nach, und Pelouze stieg ein. Nun war der einsame Reisende Niemand anders, als der berühmte Gay-Lussac. Er knüpfte mit dem jungen, durchnäßten Gefährten ein Gespräch an, welches bald einen wissenschaftlichen Charakter annahm und damit endete, daß Gay-Lussac dem jungen Pelouze das Anerbieten machte, in seinem Laboratorium zu arbeiten. Daß dieser ein solches Anerbieten mit Freuden annahm, läßt sich denken. Aber dies konnte nicht geschehen, ohne daß er sich große Entbehrungen auferlegte. Er bewohnte während dieser Zeit eine so enge Kammer in der rue Coppeau, daß, wenn er den Arm ausstrecken oder einen Rock anziehen wollte, er erst das Fenster öffnen mußte. Oft bestand seine Mahlzeit nur aus trocknem Brote und dem Wasser des nächsten Brunnens. Später, als Pelouze Professor der polytechnischen Schule, Präsident der Münzkommission, Mitglied der Administration der Fabrik von Saint-Gobain, Mitglied des Gemeinderaths und der Akademie der Wissenschaften geworden war, sagte er oft, von dieser Zeit redend: „Man weiß nicht genug, wie hell der Geist bei solcher Nahrung bleibt.“

Nachdem er einige Zeit unter Gay-Lussac gearbeitet hatte, empfahl ihn dieser dem Magistrat von Lille, der sich durch Kuhlmann an Gay-Lussac mit der Frage gewandt hatte, ob er eine geeignete Persönlichkeit kenne, um dort im Interesse des Fabrikwesens chemische Vorträge zu halten. Pelouze war damals 23 Jahre alt. Wie er auf eine ausgezeichnete Weise seine Aufgabe löste, wie er schon bald durch seine Untersuchungen die Runkelrüben-Zucker-Fabrikation auf einen höheren Standpunkt brachte, wie er ferner zu Paris thätig war und durch eine lange Reihe von Entdeckungen die Chemie ausbreitete, das können wir hier nur andeuten.

Ein scheinbar nichtiger Umstand, ein reiner Zufall hatte ihm den Weg zu Ruhm und Ehre erschlossen. Aber für Manchen würde dies freilich vergebens gewesen sein! Nur der, welcher Talent, Eifer und Willenskraft hat, weiß den Zufall zu ergreifen und festzuhalten, wie Pelouze das Pferd, welches Gay-Lussac zog.

H. M.

Literaturbericht.

Gefangene Vögel. Ein Hand- und Lehrbuch für Liebhaber und Pfleger einheimischer und fremdländischer Käfigvögel, von A. E. Brehm in Verbindung mit Andern. Erster Theil. Die Stubenvögel 1.—5. Lieferung. 1870—1871. Leipzig und Heidelberg, Winter'sche Verlagshandlung.

Wenn A. E. Brehm, der ausgezeichnete Verfasser des „Illustrirten Thierlebens“, sowie der energische Begründer des Berliner Aquariums auf dem Gebiete der Zoologie, ein Werk wie das vorliegende unternimmt, so darf man überzeugt sein, daß es Hand und Fuß haben werde. Wer auch wäre wohl berechtigter, über den beregten Gegenstand zu schreiben wie er, der namentlich seit dem Berliner Unternehmen mehr als je im Stande sein muß, einen wahren Schatz von Erfahrungen sich zu erwerben? Die große Schaar der Vogelfreunde wird es ihm darum sehr Dank wissen, daß er diese Erfahrungen in einer Art verwerthet, die eben so umfassend wie gründlich ist, indem der Vf., bescheiden genug, jeder fremden Erfahrung nach sorgfältiger Prüfung Eingang verschafft. Auf diese Weise erhalten wir ein Werk, das in Hinsicht auf die vielen Thiergärten und Vogelzüchter ebenso zeitgemäß ist, wie es seinen Gegenstand in erschöpfender Weise behandelt. In den ersten beiden Heften sich über die Zucht selbst eingehend verbreitend, beginnt er vom dritten Hefte ab geradezu eine Naturgeschichte aller gefangenen Vögel, von der wir nur gewünscht hätten, daß sie in ähnlicher Weise illustrirt worden wäre, wie sein großes Werk über das Thierleben: Man kann wohl sagen, daß durch das vorliegende Werk die Vogelzucht erst Halt und Gestalt und Geist erhält, indem der Vf. in gleicher liebevoller Art auf das Leben der Vogelarten eingeht, wie in seinem „Thierleben“. Mit größter Belesenheit weiß der Vf. auch hier ein Gesammtbild nicht nur der Gruppen, sondern auch der Arten zu entwerfen, so daß man in jedem dieser Bilder das Werthvollste alles über den Gegenstand Bekannten erhält. Aus diesem Grunde wird auch das Werk für Jeden, der sich für Vogelzucht und Vogelkunde interessirt, geradezu unentbehrlich, und wir sind im hohen Grade auf Fortsetzung und Beendigung der versprochenen beiden Bände gespannt. Möge das Werk dieselbe Beachtung finden, welche das „Thierleben“ desselben Vf.'s in so hohem Grade fand.

K. M.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Die Natur

Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 34. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 23. August 1871.

Die menschliche Haut, ihre Thätigkeit und ihre Pflege.

Von Otto Ule.

Fünfter Artikel.

Ein berühmter Naturforscher hat bekanntlich den Verbrauch an Seife als einen vortrefflichen Maßstab für den Kulturzustand eines Volkes bezeichnet. In demselben Sinne kann man auch sagen, daß die größere oder geringere Menge von Hautkrankheiten, die bei einem Volke vorkommt, seinen Reinlichkeitssinn und damit auch seine Bildung kennzeichen. Leider werden nur zu viele Hautkrankheiten lediglich durch die vernachlässigte Hautpflege verschuldet. Das will man freilich in der großen Menge nicht zugeben; vielmehr begegnet man hier noch häufig einer Ansicht, wonach Hautkrankheiten gar nicht als eigentliche Krankheiten aufzufassen seien, sondern vielmehr nur die Bedeutung wohlthätiger und nothwendiger Ausstoßungen scharfer und schädlicher Stoffe aus dem menschlichen Körper haben sollen. Wir haben indeß die Haut als ein Organ kennen gelernt, dem zahlreiche Verrichtungen übertragen sind, und das in einem innigen Zusammenhang mit dem gesammten innern Organismus steht. Wir begreifen darum, daß sie Erkrankungen, wie jedes andere Organ, unterworfen sein muß und sogar noch in höherem Grade, da sie in einer so unmittelbaren und unablässigen Berührung mit der Außenwelt steht und so beständig Einwirkungen ausgesetzt ist, die ihre Thätigkeit zu stören oder ganz zu unterdrücken geeignet sind.

Wenn wir einen Blick auf die verschiedenen Hautkrankheiten werfen, so finden wir, daß viele nur als Ausdruck und Begleiter von Erkrankungen innerer Organe auftreten, andere dagegen lediglich ihren Sitz in

der Haut haben und von hier aus erst störend und zerstörend auf den inneren Organismus einwirken. Wir müssen hier die bekannten, mit Fieber verbundenen Kinderkrankheiten, Scharlach und Masern, und ebenso die Pocken ausschließen, da ihre Besprechung ein zu tiefes Eingehen in die medicinische Wissenschaft erfordern würde. Wir können auch andere Hautausschläge hier nur flüchtig berühren und wollen nur bemerken, daß sie meist auf einer Entzündung der in der Haut liegenden Haarbälge und Talgdrüsen beruhen. Ebenso gehört die als Rose oder Rothlauf bekannte Krankheit, die ja auch in der Regel von Fiebererscheinungen begleitet ist, nicht eigentlich zu den Hautkrankheiten, die uns in Beziehung zur Hautpflege interessiren. Näher schon gehen uns die unter dem Namen der Flechten zusammengefaßten Krankheiten an, die freilich von außerordentlich verschiedener Natur sind, aber deren gewöhnlichste sich durch Gruppen kleiner, mit weißlicher Flüssigkeit angefüllter Bläschen charakterisirt, die auf gerötheten und entzündeten Hautstellen erscheinen und ein brennendes Jucken verursachen, bei ihrer Heilung endlich Schuppen und Borken bilden, freilich in schlimmen Fällen auch in tiefer fressende, bösartige Geschwüre übergehen. Daß sie besonders an Hautstellen auftreten, die vorzugsweise der Luft ausgesetzt sind, deutet an, daß ihre Entstehung mit der Thätigkeit der Haut zusammenhängt. Aber sie stehen doch häufig in zu enger Verbindung mit Allgemeinleiden, namentlich mit Störungen der Verdauungsorgane, des Lymphsystems 2c., als daß ihre Vermeidung und ihre Heilung als wesentlich durch die Hautpflege bedingt zu bezeichnen wäre. Wir wollen uns darum hier ganz auf solche Erkrankungen der Haut beschränken, die mit inneren Leiden des Organismus in keinem ursächlichen Zusammenhang stehen und uns einfach als wirkliche Erkrankungen der Schweißdrüsen, der Talgdrüsen oder der Oberhaut erscheinen. Sie gehören zu den allerverbreitetsten Uebeln und sind zum Theil so allgemein und so gewöhnlich, daß wir sie gar nicht mehr für Krankheiten halten, und daß wir sie höchstens beklagen, weil sie oft die Schönheit unseres Aussehens beeinträchtigen.

Eine sehr häufige Krankheitserscheinung tritt uns bei der Thätigkeit unserer Schweißdrüsen in einer übermäßigen Schweißabsonderung entgegen, die gewöhnlich zugleich mit einer schwachen Constitution und allerlei krankhaften Empfindungen verbunden ist. Sie zeigt sich namentlich an den Füßen, in den Achselhöhlen und an den Handflächen und wird um so unangenehmer durch den üblen Geruch des Schweißes in Folge der Zersetzungen, welche die Säuren des Schweißes erleiden. Es wird behauptet und erscheint auch nicht unwahrscheinlich, daß ein plötzliches Aufhören solcher übermäßigen Schweißabsonderungen oft schwere Erkrankungen zur Folge habe, die erst mit der Wiederkehr des Schweißes sich mildern. Daß in solchen Fällen Reinlichkeit und sorgsame Hautpflege überhaupt noch mehr geboten sind, wie sonst, versteht sich von selbst. Eine andere krankhafte Erscheinung der Schweißdrüsen, die bisweilen in schweren Krankheiten eintritt, besteht darin, daß der abgesonderte Schweiß nicht durch die Oeffnungen der Schweißkanäle nach außen tritt, sondern sich in Tropfen unter der Oberhaut sammelt und diese in Form klarer, krystallheller Bläschen, sogenannter Frieselbläschen, emporhebt. Besonders sind es die Brust und der Unterleib, an denen sich diese Frieselbläschen einfinden. In früheren Jahrhunderten trat dieser Friesel mehrmals als selbständige, höchst gefährliche Epidemie auf, die unter dem Namen des „englischen Schweißes“ bekannt ist.

Wirkungen einer Erkrankung der Talgdrüsen hat wohl Jeder bereits sichtbar an sich getragen, wenn er auch freilich keine Ahnung von ihrer wahren Natur hatte. Es sind nämlich die sogenannten Mitesser, die sich besonders häufig in den Gesichtern junger Mädchen und Frauen finden und deren Schönheit beeinträchtigen, ohne der Gesundheit im Geringsten zu schaden, und die sich dann in späteren Lebensjahren meist von selbst verlieren. Sie beruhen lediglich auf einer krankhaften Anhäufung von Talg in den Talgdrüsen, in Folge deren diese sich ausdehnen und über die Haut hervorragen, in der Mitte häufig einen schwarzen Punkt zeigend, der die durch Staub verunreinigte Oeffnung des Drüsenkanals bedeutet. Ihren sonderbaren Namen verdanken sie einer im Volke weit verbreiteten Ansicht, wonach sie, wahrscheinlich wegen ihrer bekannten langgestreckten wurmartigen Form beim Ausdrücken, Würmer sein sollen, die am Körper zehren, gleichsam mitessen. Neuerdings hat man in der That in einzelnen Fällen wirkliche Thierchen, die sogenannten Haarsackmilben, in den Haarbälgen und Talgdrüsen aufgefunden; diese haben indeß mit den Mitessern nichts zu thun.

Unter den Erkrankungen der Oberhaut ist eine der bekanntesten Erscheinungen eine Verdickung, die sich an einzelnen Stellen bildet, und die man im Allgemeinen als Schwielen bezeichnet, von denen aber die Hühneraugen wegen ihrer großen Verbreitung und ihrer peinlichen Beschwerden ganz besonders die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben. Sie sind in der Regel Folgen eines wiederholt einwirkenden örtlichen Druckes, und die verrufenen Hühneraugen insbesondere meist durch enge oder unpassende Fußbekleidungen verschuldet. In ihrer vollkommenen Entwickelung bildet das Hühnerauge eine kegelförmige Verdickung, die in die Lederhaut hineinragt und hier durch den Druck, den sie auf die darin verbreiteten Nerven ausübt, die schmerzhafte Empfindung erregt. Nicht zu verwechseln mit diesen Hühneraugen sind die sogenannten Warzen, die ihren Ursprung in einer übermäßigen Wucherung der Papillen- oder Wärzchenschicht

der Lederhaut in Verbindung mit neuentstandenem Bindegewebe haben. Sie erscheinen am häufigsten an den Händen, bedecken aber bisweilen auch den ganzen Körper, ohne indeß die Gesundheit irgend zu stören oder Schmerz zu verursachen.

Zu den Erkrankungen der Oberhaut gehören auch die sogenannten wunden Stellen, die sich namentlich bei kleinen Kindern an den faltenbildenden Stellen der Haut häufig finden und ihren Grund in einer zu schnellen Abstoßung der Oberhaut haben, meist aber durch zu geringe Reinlichhaltung verschuldet werden. Von Hautkrankheiten bösartigerer Natur, die oft eine furchtbare Entstellung, eine Verstümmelung des Körpers und sogar den Tod zur Folge haben, von dem Fischschuppenausschlag, der Elephantiasis, den verschiedenen Aussatzkrankheiten, wollen wir hier nicht reden, da sie unter civilisirten Nationen nicht gerade vorkommen, und da ihre Entstehungsgeschichte noch im Ganzen zu wenig bekannt ist. Daß sie zur Hautpflege in Beziehung stehen, ist wohl anzunehmen, da sie sich fast immer in Verbindung mit dem tiefsten und schmutzigsten Elende zeigen.

Einiger sehr verbreiteter Krankheitserscheinungen der Haut müssen wir indeß noch gedenken, die, obwohl an sich höchst unschuldig doch durch die Heilversuche, zu denen sie wegen ihrer Beeinträchtigung der Schönheit verlocken, oft Unheil anrichten. Das sind die Sommersprossen und die Feuer- und Muttermale. Erstere sind kaum eigentlich Erkrankungen, sondern höchstens Folgen einer großen Zartheit der Haut und vielleicht einer mangelhaften Pigmentabsonderung derselben. Sie kommen darum namentlich bei Personen mit blonden und röthlichen Haaren und von bleichsüchtiger Beschaffenheit vor, und zwar nur an entblößten Stellen des Körpers, namentlich im Gesicht. Sie sind deshalb eine Wirkung des Sonnenlichts, das gleichsam bei zarthäutigen Personen die Haut nur in solchen einzelnen Flecken bräunt, während sie der Haut vollblütiger, brünetter Personen eine allgemeine braune Färbung ertheilt. Die Muttermale dagegen, bekanntlich meist angeborene Flecke von rother oder bläulich-rother Farbe und sehr verschiedener Ausdehnung, beruhen bisweilen wohl auch nur auf örtlichen Farbestoffablagerungen, bisweilen aber auch auf einer Erweiterung der kleinsten arteriellen und venösen Blutgefäße der Haut und sind in dem letzteren Falle nicht ohne Gefahr zu beseitigen. In ähnlicher Weise beruhen die bekannten Balggeschwülste der Haut auf einer krankhaften Entwickelung des Fettzellgewebes oder auch der Talgdrüsen und sind darum von dem sich anhäufenden breiartigen und mit Epithelien gemengten Hauttalg erfüllt.

Schließlich bleibt noch der Hautleiden zu erwähnen, welche durch parasitische Pflanzen oder Thiere veranlaßt werden. Unter den letzteren sind die verrufensten die Krätzmilben, welche sich in die Oberhaut einbohren, darin in selbstgegrabenen Gängen, in die sie zugleich ihre Eier legen, weiter wandern und dadurch die besonders in Süddeutschland, in Frankreich und Italien verbreitete Krätzkrankheit erzeugen. Parasitische Pilze hat man neuerdings in Verbindung mit mehreren Krankheitserscheinungen der Haut beobachtet, namentlich beim Kopfgrind der Kinder, beim Bartgrind junger Männer, endlich auch bei den sogenannten Leberflecken, bekanntlich rundlichen, gelblich oder bräunlich gefärbten Flecken, die sich auf der Haut der Extremitäten, des Rumpfes, des Halses, seltener des Gesichtes und zwar besonders bei bleichen, zarthäutigen Menschen zeigen. Die feinen Schüppchen derselben sollen durch Wucherung eines darin befindlichen Schimmelpilzes entstehen.

Alle diese äußeren Krankheiten und Fehler der Haut, deren sich noch manche anführen ließen, sind freilich nichts gegen die inneren Leiden des Organismus, die durch eine mangelhafte Hautpflege verschuldet werden, und zu deren Bekämpfung der Arzt oft vergeblich aufgerufen wird. Darum noch einmal: die Hautpflege ist eine ernste Pflicht, die einem Organe gilt, von dessen Gesundheit unsere äußerliche Schönheit, wie unser leibliches und selbst geistiges Wohlbefinden abhängt. In einer Haut zu stecken, die als Stätte aller Schmutzablagerungen dient, die nicht einmal so oft und so gründlich gereinigt wird, wie unsere Stubendielen, und die zur Strafe dafür, daß man sie wie einen schlechten Lederüberzug behandelt, sich für alle möglichen schmerzhaften oder widerlichen Leiden empfänglich zeigt, ist ein Unglück, das Manchen zu dem Wunsche treibt, aus der Haut fahren zu können.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von **Karl Müller.**

Vierzehnter Artikel.

Als Karsten die Vulkane der Anden untersuchte, war es, trotz des Imposanten der ganzen Erscheinung, doch weniger diese, welche ihn in so große Entfernungen von seinem ursprünglichen Landungsplatze in Venezuela führte, als der Bau der Gebirge. Wie er seine Anregung dazu vornehmlich durch den großen und humanen

Leopold v. Buch empfing, ist schon berichtet worden. Allein es ist geradezu staunenswerth, wie weit diese geognostische Thätigkeit ging. Man begreift bei näherer Einsicht in diese Arbeiten kaum, woher der mittellose Beobachter die Kraft und die Energie nahm, um seine Zeit in einem tropischen Klima zwischen seinen botanischen Hauptstudien, zoologischen und geognostischen Untersuchungen zu theilen, während doch schon die Existenzfrage für viele Andere hinreichend gewesen wäre, ihre Zeit gänzlich zu verbrauchen. Doch müssen diese Studien wohl sehr intensive, wahre Herzensbedürfnisse gewesen sein. Denn sie drängten ihn dazu, für jene Länder ein eigenes Lehrbuch der Geognosie abzufassen, das, wie es scheint, erst in diesen Tagen seine volle Bestimmung erreichte, während es früher keinen spanischen Uebersetzer finden konnte und darum im Pulte unbenutzt liegen blieb. Ich schließe es aber auch noch aus der Thatsache, daß der Beobachter, nachdem er im August 1856 zu Bremen gelandet war, sich sogleich versucht fühlte, die Ergebnisse aller seiner geognostischen Untersuchungen über die drei südamerikanischen Republiken Venezuela, Neugranada und Ecuador rasch zusammenzustellen, um sie und nicht botanische Beobachtungen derjenigen Naturforscherversammlung vorzulegen, welche schon einen Monat später in Wien tagte. So energisch, wie der Plan gefaßt wurde, wurde derselbe auch ausgeführt, und nun ziert dieser werthvolle Vortrag, von einer Karte mit Gebirgsprofilen, von einer colorirten geognostischen Karte und sechs Tafeln mit Abbildungen beobachteter und selbst bestimmter Versteinerungen begleitet, die Schriften jener denkwürdigen Versammlung als ein Beitrag zur Kenntniß jener Länder, der den Verfasser unmittelbar neben Alexander v. Humboldt und Boussingault stellt. Ich kann deshalb unmöglich ohne Weiteres an demselben vorübergehen, obschon in den früheren Artikeln so vielfach die Rede von dem Gebirgsbaue jener drei Länder die Rede war.

Wir erinnern uns aus diesen Andeutungen, daß das ganze Gebiet von Venezuela aus neptunischen Gesteinen besteht, welche plutonischen Gesteinen aufgelagert sind oder von diesen durchbrochen werden. In den beiden andern Republiken treten dagegen als neue Gebirgsarten auch vulkanische auf, welche die plutonischen und neptunischen Felsarten durchbrechen. Ein bald trachytisches, bald dichtes, oft lavenartig über Gerölle und sedimentäre Schichten ergossenes, oft in basaltischen Formen abgesondertes schwarzes Porphyrgestein bildet die Hauptmasse dieser vulkanischen Felsart. Bimsstein, meist als Sand oder Gries, zuweilen jedoch in großen Bänken auftretend, begleitet sie. Oft bestehen diese Bänke aus etwa 100 F. mächtigen Blöcken, z. B. in den Hügeln von Zumbalica und Guapalo bei San Felipe in der Nähe von Lactacunga am Fuße des Cotopaxi. Noch mächtiger, oft gegen 1000 F. aufgeschichtet, bedeckt die vulkanische Hauptfelsart ein vulkanischer Tuff, welchen Leopold v. Buch Andesit nannte. Er schließt Obsidian ein und wechsellagert als Gerölle mit gefritteten Gesteinen, sowie mit Schichten von Sand, Mergel, Eisenguhr und Kieselsteinen.

Dieses vulkanische Gestein bildet meist die höchsten Gipfel und Kämme der centralen Gebirgskette, die man in der Umgebung von Popayan eine großartige Wasserscheide bilden sieht, so daß man das Gestein in einer Erstreckung von 2° 15′ s. Br. bis 5° n. Br. verbreitet findet, obgleich es im Norden nur sprungsweis erscheint. Hier durchbricht es oft die plutonischen, Gipfel bildenden Gesteine, oder es erscheint bald als Liegendes, bald als Hangendes derselben, zuweilen große Felsmassen der plutonischen Gesteinsart eingekeilt umschließend. Letztere sind offenbar Reste früherer Gebirgsmassen, die von dem Andesit durchbrochen wurden, welcher seinerseits wieder Bruchstücke gefritteter Sand- und Thongesteine und Hornblendeschiefer einschließt. Südlich von Pasto, wo der Andesit die vorherrschende Felsart des hohen Gebirgszuges bildet, bestehen seine Gehänge aus neptunischen Schichten von Kiesel- und Thonschiefern der jüngeren Kreide, oder von Sand-, Mergel- und Kalktuffschichten der tertiären Periode. Letztere bedecken die Höhen des Hochlandes oft fast bis zum Gipfel und ebenen somit die zwischen den Höhen liegenden Tiefen, z. B. am Cumbal, Chiles, Pichincha, Cotopaxi, Imbambara u. a. Mit dem Bimssteinsande, wenn derselbe vorhanden, wechsellagert oder bedeckt sich der mergelartige vulkanische Tuff. Oft bildet derselbe 200 Meter mächtige Schichten und schließt dann häufig Bruchstücke schwarzen Andesites oder syenitische Gesteine ein. Bei Pasto finden sich in ihm sehr häufig Granaten, Spinelle, Spinellrubine, Saphire, Quarz- und Schwefelkieskrystalle, die sämmtlich wahrscheinlich Ueberreste plutonischer Gebirgsarten sind, welche länger der Einwirkung vulkanischer Thätigkeit widerstanden.

Die plutonischen Gesteine bilden im Norden des untersuchten Gebietes den Kern der höheren Gebirge und ähneln denen von Venezuela. Syenite herrschen darunter vor, seltener erscheint Granit. Dieser mischt sich in dem Gebirgszuge von Antioquia und St. Martha mit schwarzem Glimmer, im Gebirge von Pamplona mit silberfarbigem, oft in sehr großen Krystallen. Zuweilen enthalten dann beide Arten Hornblende und gehen durch Verschwinden des Glimmers in Syenit über. Wie in den Gebirgen von Caracas und Merida, sondern sich diese Felsarten überall, selbst auf dem Gipfel des massigen Syenitgebirges von St. Martha, schichtenartig in Bänken ab und wechsellagern mit mehr oder weniger verwandten Gesteinen: mit Gneiß, Protogyn, Hornblendeschiefer, Chlorit- und Quarzgestein. Im Umkreise dieser

Formation finden sich als Liegendes oft mächtige Felsen eines leicht zerfallenden Diorites, Syenites oder Granites, die, gleichfalls regelmäßig geschichtet, auf schmalen Gängen mit einem glimmerhaltigen Feldspath durchsetzt sind, welcher der Verwitterung länger widersteht, als das benachbarte Massengestein; so z. B. in Merida, St. Martha und Pamplona. In Antioquia umgeben glimmerhaltige, oft in Glimmerschiefer übergehende Gesteine nicht nur den Fuß des Gebirges, sondern wechsellagern auch mit Granit und Syenit vollkommen gesetzmäßig. Dieser Glimmerschiefer aber zerfällt endlich in einen gelbrothen Thon und schließt Bänke oder Schichten in sich, welche aus meist hellfarbigem, oft fettglänzendem, selten schwarzgefärbtem Quarz, aus körnigen Kalken und zuweilen aus reinem Marmor bestehen; ganz ähnlich, wie man es in Venezuela, auf Araya und in Caracas findet.

An der Grenze der sedimentären und krystallinischen Felsarten erscheinen gefrittete Gesteine in ähnlicher Mannigfaltigkeit der Lagerung, Mächtigkeit und chemischen Zusammensetzung, wie die plutonischen, und zwar unter Verhältnissen, die den Beobachter zuweilen noch die ganze Entwickelungsreihe einer Gebirgsart bis zu ihrem Ursprunge erkennen lassen. So erscheint ein rothbrauner Thon, der das Liegende mächtiger Kalkschichten bildet, welche das Thal von Upar gegen Süden begrenzen und nach Norden hin gegen das Gebirge von St. Martha aufgerichtet sind. Am Fuße dieses plutonischen Gebirges wird der Thon so fest und hart, daß er in scharfkantige Stücke bricht, in denen sich porphyrartig kleine, weiße Feldspathkrystalle einstellen. Dagegen werden die mit ihm wechsellagernden Kalke krystallinisch, so daß sich ihre Einschlüsse der Beobachtung entziehen. Die Grundmasse dieses rothen Porphyrs wird in einzelnen Fällen mehr kieselig oder kalkig, je nachdem sich Kalk oder Sand dem thonigen Sedimente beimischen; neben dem Feldspathe finden sich Quarzkörner und Hornblende, Chlorit oder Glimmerblättchen. Ebenso wird der krystallinisch-körnige Kalk oder Marmor von Talk oder Asbest schichtig oder schiefrig durchsetzt.

Die Natur und die Lagerungsverhältnisse der sedimentären Schichten pflanzen sich von Venezuela aus über die westlichen Cordilleren fort. So treten in Neugranada ebenso, wie in Cumaná und Trujillo, mächtige Kalkschichten auf, welche die Ueberreste der Cephalopoden aus der älteren Kreide und Rudisten-Reste einschließen. Diese Rudisten, wie Lamarck eine Ordnung der Blätterkiemer unter den Muschelthieren nannte, gehören bekanntlich zu den merkwürdigsten Ueberresten einer früheren Schöpfung aus der Zeit der Kreidebildung. Es sind zweiklappige Muscheln mit ungleichen Schalen, von denen die unterste, rechte auf fremder Unterlage aufgewachsen ist und darum sich meist unregelmäßig gestaltet hat. Diese Verwachsung mit dem Gesteine aber hat letzteres so fest gemacht, daß es Karsten nicht gelang, die Formen dieser Muscheln für eine genauere Bestimmung aus dem zähen Gesteine zu lösen. Uebrigens findet man dergleichen Rudistenreste auch in der südeuropäischen Kreideformation in ungeheuren Massen, ganze Schichten und Bänke bildend. Vor und nach der Kreidebildung kennt die Natur die Geschöpfe nicht, die uns als Thiere in ihrer inneren Organisation noch gänzlich unbekannt sind. Ferner treten in Neugranada ebenso mächtig jene Kalke auf, die reich an Foraminiferen, wie riesige Denksäulen der jüngeren Kreideepoche die von ihnen bedeckten tertiären Ebenen des Orinoko beherrschen. Der Sandstein, welcher die Kalke Cumana's in mächtigen Schichten bedeckt und auch in dem Gebirge Trujillo's wieder auftritt, kommt in den Gebirgsketten Neugranada's unter ähnlichen Verhältnissen, nur in noch größerem Maßstabe vor. Der Thon und Mergel, welche besonders in dem Gebirge von Mérida höchst mächtig erscheinen, bilden in ganz Neugranada Gebirgsabtheilungen und Berge von ähnlichen Massenverhältnissen, wie diejenigen bei Labatera, Quiniquea und St. Cristoval. —

Als die unterste aller sedimentären Schichten stellt sich ein sandiger Mergel dar, welcher, wenig deutlich geschichtet, als hellbraune oder röthlich gelbe Masse in großer Mächtigkeit zu Tage kommt. In den oberen Lagern schließt er zuweilen Schichten eines blauen oder dunklen Kalkes ein, während er höher hinauf diesem Kalke gänzlich die Herrschaft überläßt. Ein ähnlicher rothbrauner Mergel schließt zuweilen selbst Glimmerblättchen und Glimmerschiefer ein, so daß er wahrscheinlich einer jüngeren Bildung angehört, als der vorige, der, fester, wie er, ist, in der Nähe plutonischer Gesteine Feldspathkrystalle enthält und im Allgemeinen sehr arm an organischen Einschlüssen ist. Letztere gehören den Gattungen Ammonites, Ptychoceras und Crioceras an, so daß sie das Gestein mit dem Neocomien Europa's vergleichen lassen. Anderwärts kommen auch Belemniten darin vor. Bei Zapatoca, in der Nähe von Bucaramanga, erlangt der Mergel eine Mächtigkeit von 300 Metern, die einer gleich mächtigen Schicht eines gelblichrothen quarzigen Sandsteins zur Unterlage dienen, während auf letzterem Schichten von Thonschiefer und Kalk lagern. Diese sind reich an Einschlüssen des Gault, welche von Geröllen und Conglomeraten derselben Schichten bedeckt werden. Sehr verbreitet sind in diesem Gesteine Erzgänge von Kupfer und silberhaltigem Bleiglanz; am südlichen Fuße des Gebirges von St. Martha treten darin besonders reich Kupfermalachit, Kupferkies und gediegenes Kupfer hervor.

Diese Schichten von Neocomien und Gault entfalten sich am mittleren Magdalena in der Nähe von Bogota am schönsten, so daß man hier die ganze Entwickelungs-

geschichte des Landes höchst klar vor sich sieht. Hier erhebt sich auch der braune Mergel von Pamplona bis Neiva an der Ostseite zu seinen höchsten Kuppen. Hier befanden sich wohl bei der ersten Erhebung dieses Gebietes die Höhenpunkte desselben. Auf ihm lagerte sich dann das 2000 Meter mächtige Schichtensystem der jüngeren Kreide ab, welche nun höchst reiche Reste von Schalthieren hinterließ. Dieselben finden sich auch in den unteren Kreideschichten Venezuela's vielfach wieder, zum Theil mit ähnlichen, aber neuen Formen gemischt. Die Acephalen und Gastropoden sind im ganzen Gebiete Columbiens stark verbreitet, besonders in denjenigen Schichten, die zunächst unter den Foraminiferen-Gesteinen liegen, während die Hamiten, Baculiten, Ancyloceras, Ptychoceras und Lindigia mehr den tiefsten Schichten angehören, wo sich verschiedene Ammoniten und Crioceras Duvalii finden. In der centralen Kette treten am Fuße des Guanacas zwischen basaltisch geformten Andesiten schwarze, fast körnige Kalke auf, in denen die Gegenwart von Inoceramen, Baculiten und Ammoniten davon zeugt, daß die Bildungsepoche dieses Gebirgstheiles völlig mit der des Gebirges von Bogota übereinstimmt. An dem Nordrande des Gebirges von Antioquia findet man Schichtensysteme von Kalk- und Thonschiefern, und diese erinnern in ihren Lagerungsverhältnissen ganz an die in gleicher Breite befindlichen der parallelen Kette von Bogota. Ihr Gefüge ist indeß durch die Einwirkung goldhaltiger Quarzadern in den verschiedensten Richtungen so durchsetzt und verändert, daß man nicht mehr mit Sicherheit auf ihre Kreideeinschlüsse schließen kann.

In der mittleren Kreideformation herrschen nicht mehr Thon und Mergel, wie in der ältesten, sondern Kalk und in der nächst höheren der Sandstein. Letzterer bildet, mit Kieselschiefern wechsellagernd, ein Schichtensystem kieseliger Gesteine, dessen Mächtigkeit durchschnittlich etwa 1000 Meter beträgt. Es bildet meist die höchsten Gipfel der östlichen Kette. So bestehen z. B. der fast 6000 Meter ü. M. liegende, mit ewigem Schnee bedeckte Paramo de Chita, der Chingasa, der Paramo de suma Paz und alle übrigen Höhen der östlichen Kette von Pamplona bis Timana aus diesem Sandstein und Kieselschiefer. Auch in der westlichen Kette treten diese Gesteine mit Polythalamien-Kalken höchst mächtig auf, zuweilen von goldführenden Quarzadern durchsetzt, wie z. B. bei Vijes in der Nähe von Cali und Buga. Auf dem Kalkgebiete, das sich durch seine äußere Erscheinung mit dem oberen Quadersandsteine und Pläner Sachsens vergleichen läßt, ruhen glimmerhaltige Sandsteine, Quarzschichten und bunte Mergel, aber auch Thonschiefer, welche zuweilen zehn Fuß mächtige Bänke reiner Glanzkohle ausschließen. Arm an Fossilien, tritt das letzte System in den höheren Theilen des Gebirges nur in geringer Mächtigkeit auf; nach unten hin aber nimmt es an Mächtigkeit zu und herrscht dann in den Thälern des Magdalena, Cauca und Patia ausschließlich, oft durch thonige oder sandige Conglomerate unterbrochen und in Conglomerate übergend. Letztere bestehen aus faustgroßen oder kleineren abgerundeten Stücken Kieselschiefers oder Quarzes aus den Foraminiferen-Schiefern, durch ein quarziges Bindemittel vereinigt. Das System erreicht eine Mächtigkeit von 1000 Metern.

Ueber die übrigen Formationen wird der nächste Artikel handeln.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Neunter Artikel.

Das Doab (von do = zwei und Ab = Fluß, da es zwischen Ganga und Dschamna liegt), durchschnittlich 15 — 16 Meilen breit, beginnt zu steigen, sobald man Allahabad verläßt. Diese Fläche ist in der trocknen Zeit zum größten Theile ein dürres Weideland, welches kaum die wenigen Kühe, die auf ihm weiden, ernähren kann, und wo der Babul als einziger (strauchartiger) Baum bezeichnend ist; hie und da wachsen zerstreute Parrassträucher (verschieden von Tamarix gl. N.). Wenn Einige sagen, daß von Khanpur abwärts bis Allahabad die Ufer des Flusses mit Tamarinden, Bar, Mangawäldern, zahllosen Tempeln und Moscheen bedeckt seien, so ist dies nicht so zu verstehen, als wenn diese auch anderwärts im Doab häufig wären; wenigstens gilt dies keineswegs von dem Bar und den Moscheen, welche letztere in Indien nicht eben häufige Erscheinungen sind. Auch jene Behauptung, daß erst weiter unterhalb Allahabad, Benares und der Gogramündung die südlichen Gewächsformen, die Palmen, herrschend würden, entspricht nicht ganz der Wahrheit — dies mag den Fluß entlang zum Theil der Fall sein. Dar (Borassus flabelliformis) und Kenchur (Elate silvestris) sind die einzigen Palmen des mittleren und unteren Gangagebietes mit Ausnahme des Delta und dessen Nähe; sie kommen allerdings je weiter nach Norden und Westen desto sparsamer vor, fehlen aber nur wenigen Dörfern des Doab bis Agra hinauf und treten daselbst stellenweise sogar häufiger als unterhalb des Doab auf. In den Baumpflanzungen bemerkt man außer dem

Bhel, Sissu, Jamuhn, Manga, Niem, Mhaua, Dar und Kenchur auch den Babul, Lethora und Cedrela Tuna. Unter den Feldgewächsen fallen besonders die bläulich-grünen, dicht gedrängt stehenden Saaten des binsenähnlichen, fast blattlosen, um der Faser willen gebauten Ssannai oder Sson (Crotallaria juncea) auf, deren goldgelbe Blumen die Gestalt und Größe derer des Besenginsters (Sarothamnus) haben. Begrannter Reis (Dhan) — Anfang November verblüht — wird hier auf trocknem Boden gebaut, und überall sieht man (wie auch im tropischen Afrika und Egypten) in dieser Zeit Gerüste, meist ohne Dach, wo die Getreidewächter stehen und durch Geschrei oder indem sie ihre Krakschleudern schwingen — wenn sie nicht umherlaufen und Steine werfen — die Vögelschaaren verscheuchen, welche sich zur Zeit der Ernte bei allen Saaten, zumal aber auf den Dschoar- und Badschrafeldern einfinden. Die Ortschaften liegen bis Khanpur in größerer Entfernung, und ihre Polizeigebäude führen Tafeln, worauf der Name in 3 Sprachen und Schriften: der englischen, hindostanischen (mit arabischer Schrift) und Hindi, verzeichnet ist. Unter ihnen besteht die Stadt Pattepur oder Fattepur mehr aus Lehm- als Ziegelhäusern, und ihre Brunnen sind, wie anderwärts, tief.

Die Umgebung von Khanpur (d. h. Königsstadt, von den Britten fälschlich Cawnpoor geschrieben) hat in der trocknen Zeit wenig Einladendes; nur dürftige Kräuter und niedrige Sträucher bringt sie hervor. Die Stadt ist bekannt als der Sitz des größten Cantonnements brittischer Truppen in Indien, von denen jeder Gemeine seinen Stiefelputzer, jeder Offizier eine Menge von Bedienten hält. Dies dürfte Demjenigen, welcher mit der herkömmlichen Sitte in Indien und dem geringen Lohn, für welchen man hier Dienstboten haben kann, unbekannt ist, auffallend erscheinen. Die indische Sitte verlangt, gleich der peruanischen u. s. w., daß für den kleinsten Dienst ein besonderer Bedienter gehalten werde: der eine zum Anstopfen und zur Besorgung der Rauchgeräthe, der andere zum Auskehren u. s. w., so daß 4 Bediente erforderlich sind, um die Arbeit eines europäischen zu verrichten. Der Lohn, den sie empfangen, ist gering, denn er beträgt nur 6—8, zuweilen 12—20 Rupien im Monat, wobei Kost und Wohnung ausgeschlossen ist. Erstere würden die Hindu von keinem Europäer annehmen, und sie halten an ihren eingewurzelten, durch die Religion erzeugten Vorurtheilen so fest, daß sie durch nichts zu bewegen wären, von den bei der Tafel oft übrigbleibenden guten Speisen und Getränken Gebrauch zu machen. Der Europäer erlangt in Indien die meisten Genüsse der heimatlichen Tafel; unendliche Mengen von Sherry (von Xeres in Spanien) und Madeira, welche erst durch Lagerung in heißen Gegenden oder durch eine Seereise ihre Güte erlangen und daher häufiger aus Indien als unmittelbar von Madeira und Xeres nach England verführt werden sollen *), wandern alljährlich nebst anderen Waaren nach Indien. Auf die kräftige und wohlschmeckende frische Fleischkost muß er aber verzichten, da das Fleisch des Rindes und Schafes in den heißen Gegenden in Bezug auf jene beiden Eigenschaften dem nordischen sehr nachsteht. Fische bilden — ausgenommen in der Regenzeit, wo sie nicht gefangen werden — unter den Europäern eine gewöhnliche Speise; sie dürften jedoch nicht Jedermann munden, wenn er erfährt, daß sie sich zum Theil von den Hindoleichen nähren, welche dem Flusse übergeben werden. Es macht keinen angenehmen Eindruck, diese Leichen, deren Angehörige zu arm sind, um Holz zum Verbrennen zu erschwingen, oder die aus religiösen Gründen das Aussetzen dem Verbrennen vorziehen, auf Matten und Bretter gebunden, den Fluß hinabschwimmen zu sehen, wenn Geier und Krähen ihr Mahl darauf halten. Nur wenige verpesten die Luft um Kalkutta oder erreichen ihre Bestimmung, das Meer, da die Regierung Leute beauftragt, welche dieselben, ehe sie die Stadt erreichen, in den Fluß versenken — eine Anordnung, welche allerdings durch eine zweckmäßigere ersetzt werden könnte. Wahrscheinlich sind sie die Ursache, daß Krokodile weit über Khanpur den Fluß hinauf gehen und an seinen Ufern, oft mit Schlamm und Enten bedeckt, offenen Rachens schlafend angetroffen werden.

Khanpur besitzt große Magazine, Kasernen, Hospitäler, protestantische Kirchen u. s. w. Die Wohnungen der Europäer liegen abgesondert von der indischen Stadt und sind von mehr oder minder schönen Gärten umgeben, welche sich wohl eine Meile am Ufer der Ganga entlang ziehen. Diese war im November so trübe wie zu Allahabad, doch weniger reißend als dort; ihre Ufer sind weniger hoch, ihr Bett ist zweimal so breit, an der Nordseite flach und sehr sandig, an der Südseite thonig und während der trocknen Zeit eine Pflanzstätte für Moschus- und Wassermelonen. Am nördlichen Ufer erblickt man Tschaogebüsch, welches im Hintergrunde von Mangawäldchen begrenzt wird. Vom Juni bis September ist das Bett gefüllt; aber auch bei dem niedrigen Wasserstande im November, wo treibende Sandbänke die Schifffahrt erschweren, waren zahlreiche Böte eigenthümlicher Bauart versammelt. Sie sind meist 40 F. lang, 10 F. breit, haben 8 Ruderer und einen Mangi (Steuermann), bewegliche Bambupumpen, fünfzackige Anker und ein Deck aus längsgelegten, mit eisernen Nägeln befestigten Bambulatten, welche offene Räume zwischen sich lassen. Eine Schiffbrücke, für deren Benutzung wie zu Allahabad

*) Es ist merkwürdig, daß der Markt des Madeiraweines seit ältester Zeit derselbe geblieben ist. Schon im J. 1578 schrieb Ed. Lopez (Reise nach Loanda), daß Madeira viel Wein baue, und daß er hauptsächlich nach England versandt werde.

ein Zoll erhoben wird, führt über den Strom und steht mit einer Bohlenbrücke in Verbindung, welche mit Tamariskenzweigen und Erde bedeckt, über den tiefen Sand der nördlichen Seite des Flußbettes führt. Unfern der Brücke steht am südlichen Ufer ein bejahrter Pipelbaum, und an dessen Wurzelbank ein hölzernes, mehrere Zoll hohes Häuschen nebst einigen Götterbildern aus Stein, von welchen dem einen ein Arm fehlte. Auf meine Frage, was wohl diese Gegenstände bedeuteten? erwiderte der anwesende Bramine: er vermuthe, jenes Häuschen enthalte die Asche einer Satti (d. h. lebendig verbrannten Wittwe); diese Götter aber habe Mahadeo selbst aus dem Inneren der Erde dahin gebracht. Eines Morgens, als er pflichtmäßig sein Gebet am Baume verrichten wollte, habe er bemerkt, daß einem der Götter ein Arm fehle, und zugleich Blut aus der Wunde fließen sehen; er sei überzeugt, daß die Götter des Nachts in Streit gerathen sein, und der Stärkere dem Schwächeren den Arm abgeschlagen habe.

In der Zeit der Regen — Juni bis September — füllen sich um Khanpur die Bäche; das Gras schießt üppig empor, wird aber, wie ich hörte, um die Entstehung von Krankheiten zu hindern, abgemäht. Vom September bis December herrscht das schönste Wetter; dann wölbt sich ein heiterer Himmel gleich dem australischen über der einförmigen, dürren, von Staubwolken oft stürmisch gefegten Fläche. Im December und Januar werden die Morgen und Abende kühl und nebelig, so daß man sie gern am Kaminfeuer hinbringt. Von Mitte Februar bis Mitte Juni wird die Hitze drückend; lästige Staubwolken und heiße Winde machen dann die Aufstellung der Tatti wünschenswerth. Dies sind keilförmige, 5—8 F. lange, an 3 F. breite, nach oben spitz zulaufende Geflechte, mit einer etwa fußbreiten Basis, aus den wohlriechenden Wurzeln mehrerer Grasarten, wie Andropogon muricatus Retz., A. Iwarankusa Bxb., A. Schoenanthus L. und A. Martini Roxb. Mit Wasser besprengt, verbreiten sie einen Dunst, der während des trocknen Windes das Zimmer mit Wohlgeruch füllt; schlägt aber der Wüstenwind in den minder trocknen Ostwind um, so verbreiten dieselben Tatti einen unangenehmen Geruch. Der Grund davon liegt nicht fern: ohne Zweifel ist es die Fäulniß, welche eintritt, sobald die Feuchtigkeit in den Geflechten nicht mehr verdunstet.

In einem Garten beobachtete ich das Verfahren, welches man in Hindostan bei der Veredelung der Bäume einschlägt. Serta nennt man das Ablactiren, welches von allen Veredelungsweisen in heißen Gegenden die leichteste zu sein scheint. Man beugt dabei einen entsprechend dicken Ast einer guten Sorte zu dem Wildling herab, schneidet beide 3—5 Zoll längs der Mitte aus und verbindet darauf die Schnittflächen einfach durch Umwickelung mittelst Schnüre. Hat die Ernährung des Edelreises durch die Gefäße des Wildlings begonnen, so wird jenes von dem Mutterbaume getrennt, sowie auch der Gipfeltrieb des Wildlings entfernt. Dies ist das Verfahren bei Pfirsichen und Manga, welche letztere oft in Töpfen unter den Baum, welcher das Edelreis gibt, gestellt werden. Zuweilen ablactirt man Ausläufer der Wurzel mit Zweigen desselben Baumes, welche man nach der Verwachsung abschneidet. Auch das Copuliren (peltua, pauda), Pfropfen und Okuliren (pandam) ist den Indern bekannt, scheint aber weniger Anwendung zu finden. Die Art des Oculirens (flute grafting der Britten), wobei ein knospentragender Ring der Rinde des Edelreises auf den Wildling übertragen wird, dessen Rinde in entsprechender Ausdehnung abgeschält wird, ist bei den Bengalen seit langer Zeit üblich gewesen.

Der Markt von Khanpur bietet eine große Auswahl von Waaren, darunter gute Aepfel und Birnen, welche aus den Bergen kommen und das Stück zu 2—2½ Sgr. verkauft werden. Kofilah (Caravanen) bringen von Kabul, Kaschmir u. s. w. persische Waaren: Mandeln, Nüsse, Asa fötida (in der braminischen Küche beliebt) u. s. w. in die Häfen des Flusses, von wo sie nach Calcutta verschifft werden. Die Führer dieser Caravanen, welche das Doab nicht überschreiten, sind kräftige, lebensfrohe, bärtige Gestalten in weißem Faltengewande und Turban von derselben Farbe, sehr verschieden von dem schwächlichen, gleichgültigen und weniger schönen Hindu.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 35. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 30. August 1871.

Die Entfernung der Fixsterne.

Von Otto Ule.

Erster Artikel.

Daß die Astronomie zu messen versteht, wer könnte das bezweifeln? Ihr Name sagt es ja schon. Aber bei näherer Betrachtung möchte man doch meinen, daß die ganze Geschichte der Astronomie sich eigentlich nur um den Versuch dreht, dieses Namens erst würdig zu werden, und daß sie erst seit 100 Jahren angefangen hat ihn zu verdienen. Noch vor 300 Jahren hielt selbst der größte der damaligen Astronomen, Tycho de Brahe, die Sonne für nur 5⅓mal größer als die Erde und ihren Abstand von uns etwa 1 Million Meilen groß. Man kann sich denken, wie es mit der Messung der Fixsternentfernungen stand; man vermochte sie eben gar nicht zu messen, sie waren in Wahrheit unendlich groß. Und doch konnte zu keiner Zeit das Verlangen nach einer Messung derselben so groß sein, wie damals, wo es nicht bloß galt, dadurch ein gewöhnliches Wissensbedürfniß zu befriedigen, sondern wo sie allein im Stande war, einen überzeugenden Beweis von der Richtigkeit der copernicanischen Lehre zu liefern. Die wirkliche Ausführung solcher Messungen ist darum in der That einer der glänzendsten, aber auch jüngsten Triumphe dieser Wissenschaft, und eine Beleuchtung des Weges, der dahin geführt hat, dürfte auch für den Laien ein lebhaftes Interesse bieten.

Natürlich kann man kein anderes Verfahren anwenden, um die Entfernung von Gestirnen zu bestimmen, als für die Ermittelung von Entfernungen irdischer Gegenstände in Anwendung kommt. Man muß nämlich von verschiedenen Standpunkten aus, deren gegenseitige Lage nach Entfernung und Richtung bekannt ist, die Richtungen nach dem zu bestimmenden Punkt durch Win-

kelmessungen beobachten und erhält dann durch Rechnung daraus die Entfernungen dieses Punktes von den gegebenen. In dieser Weise hat man im vorigen Jahrhundert die Entfernung des Mondes von uns aus Meridianhöhen abgeleitet, die in Berlin und am Cap beobachtet waren. Bei der Sonne wollte dies Verfahren schon nicht mehr ganz ausreichen, da bei der Größe ihrer Entfernung die Unterschiede zwischen den von verschiedenen Punkten der Erde beobachteten Richtungen zu klein sind. Hier mußte das Kepler'sche Gesetz, welches die mittleren Entfernungen der Planeten von der Sonne in Beziehung zu ihren Umlaufszeiten setzt, aushelfen, und so hat man denn aus Beobachtungen der Venus und des Mars, die uns zu Zeiten bedeutend näher als die Sonne sind, durch Rechnung die Entfernung der Erde von der Sonne mit großer Schärfe abgeleitet.

Für die Entfernungen der Fixsterne verschwinden vollends alle Dimensionen der Erde. Glücklicherweise gestattet uns die Bewegung der Erde um die Sonne entferntere Beobachtungsorte einzunehmen. Denken wir uns zum Beispiel, ein Stern erscheine uns an einem bestimmten Tage des Jahres in einer Richtung, die genau senkrecht zur Ebene der Erdbahn oder Ekliptik ist, so wird nach einem halben Jahre, wenn die Erde ihren Ort im Weltenraume um 40 Millionen Meilen geändert hat, die Richtung zum Sterne nicht mehr genau senkrecht zur Ebene der Erdbahn oder Ekliptik sein, und der Unterschied der beiden Winkel, welche die beiden Richtungen mit der Ekliptik bilden, ist dann dem Winkel gleich, welchen die beiden Linien, die vom Sterne zu den beiden Standpunkten der Erde führen, am Sterne selbst mit einander bilden. Hat ein Fixstern eine andere als die eben angenommene Lage gegen die Ekliptik, so läßt sich natürlich stets durch Rechnung der Winkel ermitteln, unter welchem vom Stern aus der mittlere Abstand der Erde von der Sonne für den Fall erscheinen würde, daß die Richtungen von der Sonne nach der Erde und nach dem Sterne einen rechten Winkel mit einander bilden. Man wählt gerade diesen Winkel bei der Berechnung der Fixsternentfernungen, weil es der größte Werth ist, welchen vom Sterne aus der Winkelabstand zwischen Sonne und Erde erreichen kann. Dieser Winkel ist es nun, welchen man die jährliche Parallaxe des Sternes genannt hat. Er steht im umgekehrten Verhältniß zur mittleren Entfernung des Sternes von uns, und eine einfache Rechnung lehrt, daß, wenn er die Größe einer Secunde hat, der Stern nahezu 200,000 mal so weit als die Sonne von uns entfernt ist, oder das Licht 3¼ Jahre gebraucht, um von ihm bis zu uns zu gelangen.

Zur Bestimmung solcher jährlichen Parallaxen der Fixsterne hat nun der Astronom zweierlei Methoden angewandt. Er hat entweder die Scheitelabstände eines Sternes im Meridian zu verschiedenen Zeiten des Jahres gemessen, oder er hat die im Laufe des Jahres vorkommenden Veränderungen in der gegenseitigen Lage zweier oder mehrerer Sterne beobachtet. Im ersteren Falle erhält er den absoluten Werth der Parallaxe eines Sternes, im zweiten nur eine Beziehung zwischen den Werthen verschiedener Parallaxen. Zur Beobachtung der ersteren Art bedarf er eines Instrumentes mit verticalem, eingetheiltem Kreise und eines in der Richtung der Meridianhöhe eines Sternes befestigten Fernrohrs, zu Beobachtungen der zweiten Art dagegen eines Fernrohrs mit feinen mikrometrischen Vorrichtungen.

Vor Erfindung der Fernröhre war natürlich nicht daran zu denken, Fixsternparallaxen oder Veränderungen in der Lage der Fixsterne von jährlicher Periode wahrzunehmen. Versuche wurden zwar gemacht, aber Copernicus, wie später Tycho und Riccioli fanden keine Spur einer Veränderung. Als ein Zeitgenosse Tycho's, Christoph Rothmann, Astronom des Landgrafen Wilhelm von Hessen, in den Winkelabständen einiger Sterne im Laufe eines Jahres Unterschiede von nahezu 2 Minuten wahrgenommen haben wollte und er auch zwischen den im Sommer und im Winter beobachteten Polhöhen von Kassel einen solchen Unterschied fand, führte Tycho diese Unterschiede sehr richtig auf Veränderungen in den gebrauchten Instrumenten und auf die verschiedenen Zustände der Atmosphäre zurück.

Der Erste, der mit Sicherheit Veränderungen in der Lage eines Fixsterns beobachtete, die eine jährliche Periode zeigten, war der englische Astronom Flamsteed. Er machte diese Beobachtung an dem Polarstern, dessen Zenithdistanzen er 8 Jahre hindurch (von 1689 bis 1697) mit Hülfe eines von ihm selbst construirten Mauerquadranten zu verschiedenen Jahreszeiten maß. Sein Versuch, diese Veränderungen aus der Bewegung um die Sonne zu erklären, also auf eine jährliche Parallaxe des Polarsterns zurückzuführen, scheiterte indeß an der Bemerkung Cassini's, daß die beobachteten größten und kleinsten Werthe dieser Veränderungen auf Zeitmomente fielen, die gerade um 3 Monate von denjenigen abwichen, in die sie fallen müßten, wenn sie eine Folge der Bewegung der Erde wären. Die Erklärung dieser auch von Andern beobachteten periodischen Veränderungen in der Lage der Fixsterne, von denen man bereits vermuthete, daß sie allen Sternen gemeinsam seien, beschäftigte im Anfange des vorigen Jahrhunderts alle Astronomen. Bradley war es, der sie in seinen berühmten Entdeckungen der Aberration des Lichts (im J. 1727) und der Nutation der Erdaxe (1748) auffand. Dieser große Astronom hatte zuerst in Verbindung mit Molineux mit Hülfe eines höchst sinnreich für solche Beobachtungen eingerichteten Instruments zu Kew unweit London, dann 20 Jahre lang in seiner Wohnung in Wansted eine

große Zahl von Sternen beobachtet und gefunden, daß sich in den Ortsveränderungen derselben zwei verschiedene Perioden zu erkennen gaben. Die größeren hatten eine Periode von einem Jahre und stiegen etwa bis auf 20 Secunden; die kleineren, die nur auf 9 Secunden stiegen, hatten eine Periode von 19 Jahren. Die ersteren erklärte er aus der Fortpflanzung des von einem Sterne ausgehenden Lichts und der Abweichung desselben in Folge der Bewegung der Erde, die letzteren aus einer schon von Newton angedeuteten Schwankung oder Nutation der Erdaxe, welche die Anziehung des Mondes auf die Erde dadurch veranlaßt, daß die Erde nicht genau die Gestalt einer Kugel hat, sondern an den Polen abgeplattet ist. Beide Erklärungen fanden sehr bald ihre Bestätigung. Diese berühmt gewordene und nicht bloß für die Astronomie bedeutsame Erscheinung der Lichtaberration läßt sich sehr leicht begreiflich machen. Denken wir uns, die Erde wäre unbeweglich und ein Fernrohr so auf einen Fixstern gerichtet, daß ein vom Sterne ausgehender Lichtstrahl die Mitte des Objectivs und dann die Mitte eines im Brennpunkt aufgespannten Fadenkreuzes trifft, so würde der Stern unabänderlich stets in dieser Mitte des Fadenkreuzes gesehen werden müssen. Verändert nun aber die Erde in der Zeit, in welcher das Licht sich vom Objectiv zum Fadenkreuz bewegt, ihren Ort, so muß auch das Fadenkreuz seinen Ort verändern, und der Stern nun etwas seitwärts davon gesehen werden. Die Größe dieser Abweichung hängt natürlich auch von der Richtung ab, welche die Bewegung der Erde gegen die Richtung zu dem beobachteten Stern hat, und ändert sich daher mit der Jahreszeit, kehrt aber nach einem Jahre genau im gleichen Betrage und in gleicher Richtung wieder. Die Richtigkeit dieser Theorie leuchtete den Astronomen um so mehr ein, als sie nicht bloß sämmtliche bisher an Fixsternen beobachteten Ortsveränderungen von jährlicher Periode erklärte, sondern auch sich in genauer Uebereinstimmung mit der von Römer entdeckten Geschwindigkeit des Lichts erwies. Die Bradley'sche Entdeckung der Nutation fand aber ihre volle Bestätigung durch die von den beiden größten Mathematikern damaliger Zeit, Euler und d'Alembert, ausgeführte Rechnung.

Durch die Bradley'sche Entdeckung war allerdings der bisherige Hauptzweck des Suchens nach Fixsternparallaxen erreicht; denn in der Aberration der Fixsterne, als Folge der Bewegung der Erde, war ein unwiderleglicher Beweis für die Richtigkeit des Copernianischen Systems gegeben. Das rein wissenschaftliche Interesse war aber immer noch groß genug, um weitere Forschungen anzuregen. Schon Bradley machte den Versuch, aus seinen vielen Beobachtungen Fixsternparallaxen abzuleiten. Er fand aber, daß, wenn diese Beobachtungen von dem Einfluß der Präcession, der Aberration und Nutation befreit wurden, nur Abweichungen übrig blieben, welche die Unsicherheit der Beobachtung selbst nicht überstiegen, und er schloß daraus, daß die jährliche Parallaxe des am meisten von ihm beobachteten Sterns γ im Drachen noch nicht eine halbe Secunde betragen könne.

Man wußte also jetzt, daß es sich bei der Ermittelung von Fixsternparallaxen um Werthe von außerordentlicher Kleinheit handle, und durfte die Schwierigkeiten nicht unterschätzen, mit denen man dabei zu kämpfen unternahm. Diese Schwierigkeiten lagen besonders darin, daß die entscheidenden Beobachtungen in sehr verschiedenen Jahreszeiten, also unter äußerlich sehr verschiedenen Umständen, sowohl hinsichtlich der Temperatur als der Helligkeit des Sternes und der Beleuchtung des Gesichtsfeldes, angestellt werden mußten. Am erheblichsten ist der Einfluß der Temperaturveränderungen. Es gibt keinen Stoff, dessen Volumen nicht von der Wärme abhängig ist, und da diese sich beständig ändert, so sind auch die verschiedenen Theile eines Instruments in einer beständigen Bewegung, die dem täglichen und jährlichen Gange der Temperatur folgt. Man kann geradezu sagen, daß für zwei weit auseinanderliegende Beobachtungsmomente das Instrument gar nicht mehr als dasselbe anzusehen ist. Auch die atmosphärische Lichtbrechung, die bei Ortsbeobachtungen der Sterne in Betracht kommt, ist von der Temperatur abhängig und kann daher ebenfalls Fehler in die Beobachtungen einführen, die sich mit der Jahreszeit ändern. Alle durch solche von der Jahreszeit abhängige störende Einflüsse bewirkten Fehler vermischen sich natürlich mit der Wirkung der Parallaxe. Um diese rein zu erhalten, muß man entweder die störenden Einflüsse zu beseitigen wissen oder sie ihrem Werthe nach genau bestimmen.

Das sicherste Mittel, diesen Störungen zu entgehen, bieten die mikrometrischen Beobachtungen benachbarter Sterne, und sie waren es denn auch, die zu den ersten glücklichen Ergebnissen führten.

Das specifische Gewicht der Körper.

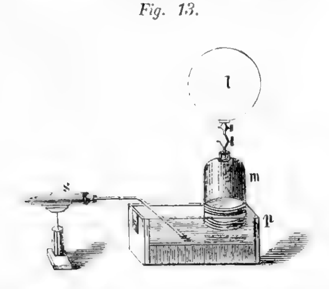
Von Theodor Gerding.

Vierter Artikel.

Um die Dichtigkeit verschiedener Gase oder gasförmiger Körper zu bestimmen, muß vor Allem die Temperatur und der Druck, welchen sie erleiden, berücksichtigt werden; denn die Dichtigkeiten oder specifischen Gewichte

zweier verschiedenen Gase können nur dann mit einander verglichen werden, wenn sie bei gleicher Temperatur gleichem Druck ausgesetzt sind. Zur Ausführung der Bestimmung des spec. Gewichts eines Gases ist ähnlich, wie bei der Bestimmung des spec. Gewichts von Flüssigkeiten, nur das Gewicht desselben mit einem Gewicht gleichen Volumens trockener Luft von derselben Ausdehnung und gleicher Temperatur zu vergleichen, und zwar geschieht dieses auf folgende Weise. Man füllt einen Glasballon l, welcher mit einer Messingfassung, einem Schraubengewinde und Hahn (wie Fig. 13 zeigt) versehen ist, mit trockner Luft, indem man in denselben, nachdem er mit Hülfe einer Luftpumpe von Luft befreit worden ist, vermittelst einer

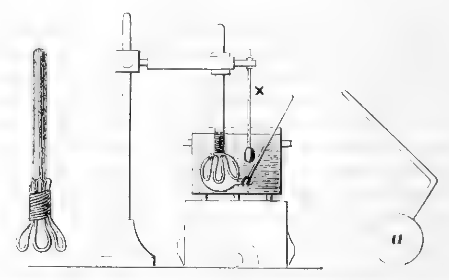
Fig. 13.



mit dem Ballon verbundenen Glasröhre r, welche mit Chlorcalcium angefüllt ist, die hierdurch getrocknete Luft einströmen läßt. Alsdann bringt man den Ballon mit trockner Luft auf die Wage und notirt den Zahlenwerth des sich ergebenden Gewichts. Nachdem dieses geschehen, entleert man den Ballon wieder und ermittelt durch die Wage das Gewicht des ausgepumpten Ballons. Nach Abzug dieser Zahl von der zuerst notirten erhält man das Gewicht der ausgepumpten Luft. Den entleerten Ballon hat man sodann mit dem Gase zu füllen, dessen Dichtigkeit man messen will, und dies ist mit Hülfe einer Glasglocke m in einer pneumatischen Wanne p über Quecksilber sehr leicht zu bewerkstelligen. Zu diesem Zwecke setzt man die oben mit einer Messingfassung und einem Hahn versehene Glasglocke (s. Fig. 13) auf das in der pneumatischen Wanne befindliche Quecksilber und setzt mit der Glocke nach Oeffnung des Hahns eine Handluftpumpe in Verbindung, um die Glocke luftleer zu machen. Diese Entleerung wird so lange fortgesetzt, bis die Glocke ganz mit Quecksilber gefüllt ist; ist dieses geschehen, so schließt man den Hahn, entfernt die Luftpumpe und setzt den in Figur B angegebenen Ballon auf die Glocke. Das sich entwickelnde Gas läßt man nun, um es zu trocknen, durch ein Chlorcalciumrohr und eine gebogene Glasröhre in die Glocke eintreten. Hat sich die Glocke mit Gas gefüllt, so öffnet man die beiden Hähne, welche den Ballon mit der Glocke verbinden, damit das Gas sich auch in dem Ballon verbreiten kann, wobei natürlich dann das Quecksilber wieder in die Höhe steigt, so daß man den einen Hahn wieder schließen muß. Man setzt die Gasentwickelung auf diese Weise so lange fort, bis Ballon und Glocke mit Gas angefüllt sind, was man daraus erkennt, daß die Quecksilberfläche innerhalb und außerhalb der Glocke in gleicher Höhe steht. Hat man dieses erreicht, so muß der am Ballon befindliche Hahn geschlossen und der Ballon nun auf die Wage gebracht werden.

Von dem so ermittelten Gewicht subtrahirt man nun das des ausgepumpten Ballons und setzt das hierdurch erhaltene Resultat mit dem für die ausgepumpte Luft er-

Fig. 14.



haltenen Zahlenwerth in Proportion, wobei die Luft gewöhnlich = 1 gesetzt wird. Oder man dividirt ganz einfach den erhaltenen Zahlenwerth der ausgepumpten Luft in den des Gases und erhält auf diese Weise als Quotienten das richtige spec. Gewicht, wenn sowohl bei der Füllung mit Luft als auch bei der mit Gas Barometerstand und Temperatur dieselben waren.

Um die Dichtigkeit oder das spec. Gewicht der Dämpfe verschiedener Flüssigkeiten zu bestimmen, läßt sich ein Ballon, welcher in eine in einen Winkel gebogene Spitze ausläuft und die Gestalt von Fig. 14 a hat, benutzen. Dieser Ballon wird mit trockener Luft gefüllt. Dann läßt man einen Theil der Flüssigkeit, deren Dampfdichtigkeit bestimmt werden soll, in den Ballon ein und erhitzt ihn je nach dem Siedpunkte der betreffenden Flüssigkeit in einem Wasser-, Oel oder Chlorzinkbade.

Die Temperatur erhält man während des Kochens der Flüssigkeit und des Ausströmens der Dämpfe aus der feinen Spitze so hoch, daß sie die der Flüssigkeit im Ballon ungefähr um 25—30° übersteigt; es ist daher zum Ablesen der Temperaturgrade ein Thermometer t angebracht. Sobald nun sämmtliche Flüssigkeit verdampft ist und das Ausströmen des Dampfes nachzulassen beginnt, so schmilzt man die Spitze mit Hülfe des Löthrohrs zu. Während dieses geschieht, müssen aber auch der Thermometer- und Barometerstand berücksichtigt werden. Hierauf wird der mit Dampf angefüllte Ballon gewogen und das Gewicht mit jenem des mit trockener Luft gefüllten Bal-

lons verglichen; die sich herausstellende Differenz gibt dann natürlich an, wie viel der im Ballon befindliche Dampf mehr wiegt als die vorher darin befindliche trockene Luft. Um also die Dichtigkeit des Dampfes zu ermitteln, hat man nur sein absolutes Gewicht durch das Gewicht eines gleichen Volumens Luft von gleicher Temperatur und gleichem Drucke zu dividiren, wozu vor allen Dingen nothwendig ist, daß man die Capacität des Ballons kennt. Diese ermittelt man indessen sehr leicht, wenn man die Spitze in Wasser oder Quecksilber eintaucht und unter dem Niveau der Flüssigkeit abbricht. Wegen der hierdurch erfolgenden Verdichtung der Dämpfe wird sich der Ballon mit Wasser füllen, und man hat nun die Menge der Flüssigkeit durch Messung in graduirten Röhren zu ermitteln, der dann das Volumen des Ballons entspricht.

Die Tiefen der See und ihre Bewohner.

Nach Prof. P. Harting von Hermann Meier.

Zweiter Artikel.

Wenn das Loth nach unten geht, kann man damit ein Thermometer verbinden, um die Temperatur des Seewassers in verschiedenen Tiefen zu bestimmen. Besonders hat Sir James Roß es sich angelegen sein lassen, die Temperatur des Seewassers von der Oberfläche bis zu ansehnlichen Tiefen an verschiedenen Stellen des Oceans zu messen. Seine Wahrnehmungen führten indeß zu einem allgemeinen Irrthum, der bis vor etlichen Jahren sich behauptete. Aus seinen Beobachtungen schien nämlich hervorzugehen, daß in allen Meeren das Wasser in bestimmter Tiefe eine Temperatur von etwa 4° C. (39° F.) habe, und daß diese Temperatur bis auf die größte Tiefe unverändert dieselbe bleibe. Die Differenz verschiedener Stellen des Meeres sollte allein auf der verschiedenen Lage der unveränderlichen Temperatur beruhen. So wurde z. B. in tropischen See'n die Temperatur von 4° erst in einer Tiefe von 2200 Meter, auf 45° s. Br. in einer von 1100 Met. gefunden.

Jetzt weiß man durch die Untersuchungen von Carpenter und Wyville Thomson, auf welche wir gleich weiter zurückkommen, daß diese Wahrnehmungen ungenau waren, weil das benutzte Instrument, das gewöhnliche Thermometer, dazu nicht geeignet ist. Läßt man dieses mit dem Loth nach unten, so erfährt es den Druck der ganzen darauf ruhenden Wassermasse. Daß dieser Druck bei einigermaßen ansehnlicher Tiefe ganz bedeutend sein muß, läßt sich leicht nachweisen. Eine Wasserschicht von ungefähr 10 Met. Höhe übt einen ebenso grossen Druck aus, als die ganze Atmosphäre. Jeder Quadrat-Centimeter Oberfläche erhält dadurch einen Druck von etwa einem Kilogramm. Bei 1000 Met. Tiefe beträgt der Druck 100, bei 2000 Met. 200 Kilogramme u. s. w. Nun sieht man leicht ein, daß solch ein gewaltiger Druck, ausgeübt auf eine Kugel mit dünnen Wänden, wie solche beim Thermometer sich finden, diese entweder zerbricht oder, wenn sie Widerstand leistet, ihre Form verändert, d. i. kleiner macht, so daß das Quecksilber in der engen Röhre höher steigt und also scheinbar eine höhere Temperatur als die wahre angibt. Daß dies wirklich so ist, zeigte sich bei absichtlich gemachten Proben mit Thermometern, welche man in's Wasser stellte, das man dann mittelst einer hydraulischen Presse zusammendrückte. Diese Versuche zeigten bei großem Druck eine Erhöhung um 4° bis 5° an, wie die Vergleichung mit andern in dasselbe Wasser gestellten Thermometern lehrte, deren Kugel nach der Erfindung von W. A. Miller gegen den Einfluß des Druckes geschützt war. Nach dieser Erfindung ist nämlich die eigentliche Thermometerkugel von einer zweiten Kugel umgeben, die zu ¾ mit Spiritus gefüllt, und deren Rand ringsum an die Röhre gelöthet ist. Das übrige Viertel ist mit Luft gefüllt und diese, die sich leicht zusammendrücken läßt, wirkt nun gleichsam als ein schützendes, elastisches Kissen, wodurch der Druck auf die innere, mit Quecksilber gefüllte, eigentliche Thermometerkugel fast gänzlich aufgehoben wird.

Mit solchen Thermometern sind denn auch in der jüngsten Zeit verschiedene Reihen von Temperaturbestimmungen in sehr verschiedenen Tiefen bis 4500 Met. gemacht worden, und es hat sich im Allgemeinen gezeigt, daß in den Meeren außerhalb des Polarkreises die Temperatur allmälig mit der Tiefe abnimmt, nicht nur bis unter 4°, sondern daß sie, wo die See nur tief genug ist, bis zum Gefrierpunkt und sogar 1° darunter sinkt, so daß man mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen darf, daß in allen sehr tiefen See'n, sogar der Wendekreise, in der Nähe des Bodens eine Temperatur von 0° und sogar etwas darunter zu finden ist.

Aber diese Temperatur-Untersuchungen haben uns noch etwas Anderes gezeigt. Sie haben uns die Ursache jener niedrigen Temperatur kennen gelehrt. Zum Theil liegt diese auf der Hand. Das Seewasser nimmt von 0° an bei jedem höheren Wärmegrade an Volumen zu und wird deshalb dabei leichter im Gegensatz zum Süßwasser, welches bei 4° seine größte Dichtigkeit erreicht. Seewasser wird sich also zusammenziehen und dabei schwerer werden, bis auf den Augenblick, wo es gefriert. Nun ist es ja natürlich, daß das schwerere Wasser unten, das

leichtere dagegen oben ist. Aus denselben Gründen bleibt Wein, den man vorsichtig auf Wasser gießt, oben. Nach einiger Zeit freilich werden Wasser und Wein sich durchdrungen haben, und es wird eine gleichmäßige Dichtigkeit entstanden sein. Warum geschieht nicht im Meere dasselbe mit den leichteren und schweren Wasserschichten? Weil der Gleichgewichtszustand, der die Folge dieses gegenseitigen Durchdringens ist, unaufhörlich wieder gestört wird. Die See ist keinen Augenblick ruhig. Daß ihre Oberfläche durch Wellen bewegt wird, weiß Jeder. Daß an vielen Stellen des Oceans sich Strömungen befinden, die das Wasser in bestimmte Richtungen führen, ist auch allgemein bekannt. Wir nennen nur den allgemein bekannten Golfstrom, der das Wasser von der Küste des westlichen Afrika nach dem mexikanischen Meerbusen und von dort nordwärts in einiger Entfernung von der nordamerikanischen Küste nach Nordosten drängt, wo es Island, Norwegen und sogar Spitzbergen und Nowaja Semlja erreicht. Weniger bekannt ist es aber, daß es außer den an oder in der Nähe der Oberfläche des Meeres sich zeigenden Strömungen auch tiefere Strömungen gibt, die wir der Kürze halber „unterseeische Strömungen“ nennen wollen, und deren Existenz die vorhin gemeldeten Temperatur-Beobachtungen bewiesen haben.

Es würde uns zu weit führen, dies durch Mittheilung der an verschiedenen Punkten gemachten Beobachtungen nachzuweisen. Im Allgemeinen geht daraus hervor, daß nördlich des Aequators die wärmeren und also leichteren Wasserschichten, die sich in der Nähe der Oberfläche finden, nördlich oder nordöstlich über die schweren kälteren streichen, die sich in entgegengesetzter Richtung bewegen. Denn nicht nur das Thermometer, auch die Bewegung der großen Eisberge, die sich bis sehr tief unter die Oberfläche erstrecken, und die der Eisschollen, die an der Oberfläche treiben, zeigen das Vorhandensein zweier solcher entgegengesetzter Strömungen an. Während die ersten südwärts trieben, fortgeschoben durch den kalten, unterseeischen Strom, sah man die letzteren nordwärts gehen mit dem aus dem Süden kommenden wärmeren Strom (Petermann, geogr. Mitth. 1870 S. 425).

Es findet deshalb ein Kreislauf des Wassers im Ocean statt. Dieser ist die nothwendige Folge der Erwärmung des Meeres durch die Sonne in den Wendekreisgegenden. Der Einfluß der Sonne beschränkt sich auf das obere Wasser. Dieses strebt danach, einen größeren Raum einzunehmen, und dieses Streben zeigt sich durch die Strömung in zweierlei Richtungen, die rein nördlich und südlich sein würden, wenn sich nicht gleichzeitig die Erde von Westen nach Osten um ihre Achse drehte, wodurch die Richtung auf dem nördlichen Halbrund eine nordwestliche, auf dem südlichen eine südwestliche wird. Die Stelle des abfließenden wärmeren Wassers muß jedoch wieder ausgefüllt werden, und dies geschieht durch Zufluß des kälteren Wassers des Eismeeres, welches nun natürlich die tieferen Stellen einnimmt.

Wirklich findet also im Ocean in ausgedehntem Maße eine ähnliche Erscheinung statt, wie bei Erwärmungsapparaten, die man bei Gewächshäusern, zuweilen auch in Wohnungen in Anwendung bringt. Wie dort das erwärmte Wasser, aus dem Kessel steigend, durch die obere der beiden Röhren strömt um durch die untere wieder in den Kessel zurückzukehren, eben so cirkulirt das Wasser im Ocean oben vom Aequator nach den beiden Polen und von diesen in der Tiefe wieder zurück nach den Wendekreisen.

Dieser Kreislauf würde nun ein durchaus regelmäßiger sein, d. h. auf gleichen Breiten würde das Wasser in gleicher Tiefe auch gleiche Temperatur haben, wenn das Meer überall gleich tief wäre. Da dies jedoch keineswegs der Fall ist, so entstehen Störungen in der Bewegung der Strömungen, sie stoßen gegen den Meeresboden und weichen dadurch von ihrem Wege ab. Wenn diese Störung eine sehr bedeutende ist, dann kann sie sogar veranlassen, daß Strömungen warmen und kalten Wassers nicht nur über, sondern auch nebeneinander hergehen, so daß das Wasser in oft geringer Entfernung in gleicher Tiefe sehr verschiedene Temperaturen hat. Ein bemerkenswerthes Beispiel hiervon fanden Carpenter und Wyville Thomson in der Meerenge zwischen den Ferroinseln und der Nordküste von Schottland mit den Orkaden und Shetlandsinseln. In Entfernungen von 6 — 20 Seemeilen fanden sie auf gleichen Breiten, daß das tiefere Seewasser sehr in der Temperatur differirte, so daß sich gleichsam zwei Striche neben einander herzogen, ein kälterer und ein wärmer. An der Oberfläche und bis zu einer Tiefe von 270 Meter war die Temperatur des Wassers an beiden Stellen dieselbe, sie betrug nämlich an ber Oberfläche 10° C. und in letzterer Tiefe 8°,3 C. Doch während sie in dem wärmeren Striche bis auf den sich auf 1350 Meter Tiefe befindenden Boden bis 5°,3 sank, nahm die Temperatur des Wassers im kalten Striche, trotzdem daß dort die Tiefe 200 Meter geringer war, bis auf — 1°,3 ab. In ersterem Falle sank also die Temperatur mit der Tiefe 4°,7, im zweiten nicht weniger als 11°,3.

Derartige in's Auge springende Differenzen sind auch aus einem andern Gesichtspunkte merkwürdig. Die Verbreitung der Thiere hängt auf das Genaueste mit der Vertheilung der Wärme über die Erde zusammen. Während einige Thierformen nur in den tropischen Gegenden zur vollständigen Entwickelung kommen können, finden andere in den kalten Polargegenden das für sie günstige Klima. Dies gilt nicht nur für die auf dem Lande, sondern auch für die im Meere lebenden Thiere. Wo nun zwei unterseeische Strömungen von so verschiedener Temperatur

neben einander herlaufen, darf man auch erwarten, daß jeder Strich seine eigene Fauna haben wird. Und so ist es denn auch wirklich der Fall. Der Warmwasserstrom wird von andern Thieren bewohnt als der Kaltwasserstrom. In den tieferen und also kälteren Theilen desselben findet man auf dem Boden Thierarten, die in höheren Breiten bei Island und Grönland im Wasser längs der Küste, also in viel geringerer Tiefe leben.

Die Singvögel der Vereinigten Staaten Nordamerika's.

Von Bernhard Cunz.

Der wonnige Frühling kehrt auch bei uns im amerikanisch-deutschen Daheim ein, begleitet von seinen Herolden und Trabanten, den Vögeln und Blumen. Auch hier schicken sich die Knospen zu den gymnastischen Uebungen an, welche sie nach der Versicherung der Dichter und der Behauptung des Volksmundes alljährlich einmal anstellen müssen; sie springen und schlagen aus, und Freunde der edlen Turnkunst so gut, wie unversöhnliche Turnfeinde lassen sich die Augenweide daran nicht entgehen. Auch hier musiciren dann die aus der alten Heimat importirten Spatzen, die man hier als Lieblinge hätschelt, und mit denen namentlich die excentrischen Yankee's förmlichen Kultus treiben, bis man sie einst wieder als Landplage verwünschen wird, im Verein mit andern liebenswürdigen Repräsentanten des Sängerbundes vom Himmelsdom vom Aufgang bis zum Niedergang der Sonne. Gestatten Sie mir, diese unsere Sänger vor den Vogelfreunden unter den Lesern Ihres in den gebildeten Kreisen auch der Union gern gesehenen Journales die Revue passiren zu lassen.

Nach Dr. Cabanis in Washington gibt es in Nordamerika 297 Arten von Singvögeln. Dazu rechnet er freilich sehr viele Vögel, welche in Wirklichkeit nicht singen, wennschon sie die innerliche Einrichtung dazu haben. Ich beschränke mich darauf, nur die beliebtesten Sänger hier vorzuführen, und denke damit zu beweisen, daß auch im sonst monotonen Amerika die Natur uns freundlich mit Gesang bedacht hat, und daß nur der Mensch es ist, der durch eine unverständige, planlose Ausrottung dieser Thiere die Natur stellenweise stumm gemacht hat.

Wir haben eine Lerche, genannt Skylark. Sie lebt von Dacotah bis in die britischen Besitzungen hinein und hat an Gesang und Lebensart viel Aehnlichkeit mit der deutschen Lerche. Wenn diese Creaturen vom Felde aufsteigen, schwanken sie in immer weiteren Kreisen empor, bis sie etwa 100 Yard (3 Yard = 1 Elle) hochgestiegen sind; dann fangen sie an zu conzertiren. Nach einiger Zeit schwingen sie sich wieder auf die Prairie herunter. Wenn sie auch in fabelhafte Distanzen sich emporschwingend unserem Gesichtskreis entschwunden sind, vernimmt man ihre Triller doch so deutlich, daß man sie noch ganz in der Nähe glaubt.

Unsere ersten Sänger im Frühling sind der Bluebird und der Robin. Der gemeine Bluebird wird überall vom Atlantischen Ocean bis zum Mississippi gefunden. In Massachusets erscheint er schon Ende Februar oder Anfang März. Sein Gesang ist sehr angenehm, doch wenig vernehmbar, da sich der Vogel blos in der Nähe seiner Kameraden hören läßt. Er ist nicht nur der erste, sondern auch der letzte der Musikanten und läßt sich noch hören, wenn die andern Vögel längst stumm sind. In Form und Gesang entspricht er dem deutschen Rothbrüstchen. Das Blaukehlchen des Westens hat einen süßeren, variationsreicheren Gesang, wenig oder gar keinen hingegen das arktische Blaukehlchen.

Der Robin oder die amerikanische Rothbrust ist der Lieblingsvogel des Yankee's. Er ist einer unserer ersten und letzten Sänger. Er erscheint mit dem Frühling, und seine Ankunft wird sofort in den Zeitungen angezeigt. Seine Nahrung besteht aus Kirschen, allerlei Beeren, Trauben u. s. w. Er ist kein guter Solosänger, aber wenn ihrer hundert zusammen singen, so ist die Luft voll Jubel und Heiterkeit. Am liebsten besucht er Parkanlagen, Obstgärten u. s. w. — Sein Gesang klingt wie das Plätschern einer Cascade — ähnlich dem der deutschen Amsel — beginnt mit der Dämmerung und dauert bis tief in die Nacht hinein, also im Sommer oft 18—19 Stunden lang. Wenn er über die Kirschen geht, zirpt er nur matt und schwach „pip, pop". Man nennt ihn wohl auch Wanderdrossel; indeß trifft man ihn auch im Winter in den kalten Gegenden Neuenglands an.

Alle unsere Drosseln sind vortreffliche Sänger. Am populärsten ist die Wood Thrush oder amerikanische Walddrossel. Sie ist ein eulenartiges Kind der Nacht, hält sich versteckt im einsamen Waldesdunkel und lebt namentlich in den südlichen und mittleren Staaten, in Pennsylvanien, Ohio, Illinois, Kentucky, Westvirginien. Ihr Gesang ist ebenso köstlich wie originell und dürfte mit dem Ton einer Flöte oder eines Silberglöckchens zu vergleichen sein. Ihre Melodie besteht aus 5—6 Perioden, wovon die Schlußkadenzen besonders effectvoll häufig wiederholt und immer süßer anschwellend zu sein pflegen. Abarten einer weniger erlauchten Generation sind: Hermit-Thrush (Eremitendrossel), Swamp-Robin u. A.

Aehnlich den Drosseln ist der braune Drescher (Brown Thrusher), der in sechs verschiedenen Arten durch

ganz Nordamerika lebt. Er jodelt oft stundenlang und so laut, daß man ihn auf weite Fernen hört, dabei gefühlvoll und voller Ausdruck. Der Drescher von Californien ist einer der lieblichsten Singvögel. Von Texas bis Mexico leben zwei andere Arten von Dreschern, der Krummschnabel und der Langschnabel, welche sich schon im Februar paaren. Die Spottdrossel ist ein ächter nordamerikanischer Nativist, der sich zum Mindesten mehr auf seine Abstammung zu Gute thun kann, als die nativistischen Knownothings der Menschenbevölkerung unsrer glorreichen Union. Wir rubriziren sie (die Vögel, nicht die Menschen) unter drei Klassen, den gewöhnlichen mocking-bird, den mountain-mocking-bird und den cat-bird. Der Mocking-bird wird nur selten in Neuengland angetroffen, desto häufiger im Süden, in Mexico und Californien. Er liebt ein warmes Klima und Niederungen in der Nähe des Meeres. Seine Stimme ist stark und mächtig und so ausnehmend elastisch, daß er das Pfeifen der Locomotive, wie das Knarren des Wagens, das Geschrei und das Lachen der Menschen, wie die feinsten Triller eines Vogels täuschend nachahmen kann. Bekannt und letzthin auch durch deutsche Zeitungen verbreitet ist die Anekdote, daß einer dieser Vögel, zu dem Recitativ des Jägerchors aus dem „Freischütz“: „Was gleichet wohl auf Erden“ ꝛc. abgerichtet, in das Freie entkommen, Hunderten seiner Stammverwandten sein Kunststückchen beigebracht und somit in hundertstimmigen Vogelkehlen die unsterbliche Schöpfung des Meisters verewigt habe. In den südlichen Staaten der Union kann man ihn das ganze Jahr sehen; er flüchtet sich im Winter in die Nähe der Farmen, um Obdach und Nahrung zu suchen. Immer ist er voll Leben und Lust und zeichnet sich durch die Anmuth und Geschwindigkeit seiner Bewegungen aus. Von allen Singvögeln sieht man ihn am meisten. Man holt ihn aus dem Nest, verkauft ihn an Liebhaber, und diese ziehen ihn auf. Er wird so zahm, daß er auf den Ruf herbeikommt, sich auf den Finger setzt und Künste macht, wie ein Pudel.

Der Cat-bird ist ebenfalls überall zu Hause und hält sich lieber in bewohnten, als wilden Gegenden auf. Er lebt immer im Krieg mit unsern schädlichsten Insekten und nascht nicht viel vom Obst. Er ist scheu und vorsichtig; will sich Jemand seinem Neste nähern, so macht er einen heillosen Lärm, als wolle er keine Invasion dulden. Auch gegen andere Vögel ist er ein sehr unfreundlicher Nachbar. Sein Gesang ist ein seltsames Gemisch von angeborenen und nachgeahmten Tönen. Er zeigt sich von Anfang Mai bis zum Spätsommer, und man hört ihn oft noch spät Abends. Im Spätsommer schreit er wie eine Katze (deshalb cat-bird = Katzenvogel).

Der Singsperling (Song-Sparrow) ist einer der ersten Frühlingsvögel und läßt von der Spitze eines oberen Zweiges seine Stimme erschallen, welche der eines Kanarienvogels ähnelt. Er wird oft an Flüssen angetroffen und ist dann ein vorzüglicher Schwimmer.

Von Finken gibt es in Nordamerika 27 Arten. Wir erwähnen nur den Goldfink, den Schneefink (diesen todeskühnen Wintervogel mit seinem stereotypen: pink, pink, pink), den Blip-Sparrow, den Hänfling.

Der Dompfaff oder Gimpel (Bullfinch) ist hier selten. Eine Art davon wird in den Ebenen von Arkansas, eine andere nördlich von Canada gefunden. Der Cardinal oder die virginische Nachtigall ist ebenso durch lebhafte Farbenpracht, als köstlichen Gesang ausgezeichnet. Man hält ihn vielfach in Käfigen, und man weiß von einem solchen Vogel, daß er 21 Jahre im Käfig zubrachte. Nicht nur die Männchen, auch die Weibchen singen. Sein Gesang ist laut und klar, crescendo und decrescendo schwillt er ab und an. Er ist im Süden und Westen zu finden. Der Bodenfink (Groundfinch) macht sein Nest in den Boden; wird er im Brüten gestört, so wälzt er sich auf dem Boden herum und stellt sich krank, um so die Leute wegzubringen. Will man ihn fangen, so fliegt er fort. — Der Reisvogel (Bobolink), ist im Sommer zu Millionen über unsere Staaten verbreitet. In den Reisfeldern der Carolinas erscheint er in solchen Schaaren, daß auf Einen Schuß oft ein Dutzend Vögel fallen. Im Herbst wird er fett und gluckt nur noch wie Hühner. Er singt in so schnellem Tempo, daß man glaubt, es fahre Jemand auf einem Piano schnell auf und ab. Wenn 10 bis 12 zusammen singen, so gibt es ein prächtiges Concert.

Von den Amseln findet sich hier die Goldamsel; am meisten bekannt aber ist die Baltimore-Amsel. Sie macht ein Nest in Sackform und hängt es an das äußerste Ende eines Baumes, so daß es keine Schlange erreichen kann. Da sie nur zu gern den Gesang anderer Vögel nachahmt, hält es oft schwer, ihre eigene Melodie herauszufinden.

Die Meisen (Tits oder Tit-mice) sind in verschiedenen Arten vertreten. Die Haubenmeise (Tufted Tit-mouse) hält sich im Sommer in den Wäldern, zur Winterzeit in den Gärten auf und pickt aus den Rinden der Bäume allerlei Insekten heraus. Nüsse öffnet sie mit dem Schnabel. Kleinere Vögel tödtet sie und frißt ihr Gehirn. Ihr verwandt ist die schwarzhaubige Meise (Chicadee), ein Wintervogel, der auch in der schärfsten Kälte singt.

Das Rothschwänzchen (Americana Redstart), das im Mai besucht, erfreut mit einem übermüthigem Jubel jeden Zuhörer und baut sein Nest aus Rindenstreifen.

Der Kuhvogel hält sich mit Vorliebe beim Vieh auf und frißt Insekten und Samen. Er baut kein Nest, sondern legt seine Eier in fremde Nester. Er hat viele Kehllaute und flattert mit den Flügeln zum Gesang.

Ich könnte noch manche Repräsentanten der Singvögelwelt, z. B. den Zaunkönig, die Phöbe, den Schwarzholz, den Colibri, in den Bereich meiner Revue ziehen; indeß sind dieselben theils zu unbedeutend, theils zu den eigentlichen Singvögeln kaum zu rechnen. Wenn indeß Einer oder der Andere der gelehrteren Leser in meiner Schilderung Manches vermissen sollte, so mache ich ihn auf ein vortreffliches, in englischer Sprache geschriebenes Werk aufmerksam, das auch über das hier nur Angedeutete die genauesten Aufschlüsse ertheilt. Dieses sehr empfehlenswerthe, mit naturgetreuen Illustrationen versehene Buch trägt den Titel: Our American Birds. By James Greenwood. New York, 1870.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Die Natur.

Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 36. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 6. September 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von **Karl Müller.**

Funfzehnter Artikel.

Setzen wir unsere Betrachtung des Gebirgsbaues weiter fort, so gelangen wir zu den tertiären Bildungen. Wahrscheinlich ist ihr unterstes Glied der früher erwähnte rothbraune sandige Mergel mit Glimmerblättchen. Denn die tertiären Conglomerate sind diesem massigen, kaum geschichteten Mergel unmittelbar aufgelagert. Kalke trifft man in dieser tertiären Formation nur selten. Bei Popayan aber erscheint der Kalk mit Thonschiefer und Muschelschalen, welche der Jetztwelt sehr ähnlich sind. In den großen Erhebungsthälern des Magdalena, Cauca und Patia finden sich dergleichen tertiäre Bildungen am mächtigsten ausgebildet. Im Allgemeinen bedecken sich dieselben mit trachytischem und Bimsstein-Sande, woraus man zu schließen hat, daß die vulkanische Epoche jünger ist, als die letzten sedimentären Schichten, daß sie mit der letzten Erhebungszeit zusammenfällt und nun die im tertiären vulkanischen Inselmeere gebildeten Polythalamien- und Lophropoden-Gesteine zu der Höhe von 3000 Metern ü. M. aufrichtete. Der tiefe Meeresgrund, welcher die Inseln von einander trennte, war der Bildungsschooß dieser Schichten. Er füllte sich mit Sand- und Thonschichten, wie mit Geröllen kieseliger Gesteine, die durch Meeresströmungen von den Abhängen der aufgerichteten Schichten losgerissen wurden, während glimmerhaltiger Sand und Mergel, durch diese Strömungen fortgeführt, sich in den seichten Buchten oder in größerer Entfernung von dem Ursprungsorte absetzten. Gleichzeitig gaben die auf

dem Meeresstrom schwimmenden Pflanzenstoffe Veranlassung, sich in den ruhigeren Gewässern als Kohlenflötze abzulagern, die nun häufig als Hangendes der Kreidegesteine von bunten Mergeln und jüngeren Sandsteinschichten eingeschlossen werden. In der Richtung dieser früheren Inselreihen, von SW. nach NO., befinden sich ebenfalls neben den Kohlenflötzen die bedeutendsten Ablagerungen von Salz in dem Gebirge von Bogota. Aus den beobachteten Lagerungsverhältnissen geht hervor, daß zu der Zeit, wo sich die verhältnißmäßig geringen tertiären Schichten ablagerten, die Gesteine der Kreide eine Inselreihe in der gleichen Richtung bildeten, so daß die Salinen von Zipaquira, Tausa, Nemocou, Somondoco, Lengupá, Sisbacá, Singuosá, Chita, Chinibaque u. s. w. diese Richtung noch heute angeben.

Aus allem Beobachteten glaubt nun Karsten vier verschiedene Schöpfungsformationen folgern zu müssen. Die unterste ist die ältere Kreide, die sich durch eine große Mannigfaltigkeit von Cephalopoden charakterisirt. Die zweite ist die jüngere Kreide, ausgezeichnet durch mächtige Sandsteine und Kieselschiefer-Ablagerungen und charakterisirt durch eine große Menge von Polythalamien-Resten. Die dritte Formation umfaßt das tertiäre Gebiet. Arm an organischen Resten, zeichnet es sich durch Gerölle und mächtige Conglomerate von Kieselschiefern der älteren Formation, durch die große Ausbreitung glimmerhaltigen Mergels und trachytischen Sandes aus. Die vierte Formation, die quaternäre, besteht aus Schuttland, Geröll und Muschelbreccien noch heute im Meere lebender Mollusken und bildet die Küstengegenden des atlantischen und stillen Oceans. Diese hat den kleinsten Verbreitungsbezirk in den wenig gehobenen Küstengegenden. Dagegen verbreitet sich die tertiäre Formation am weitesten. Denn sie beherrscht fast das ganze Gebiet mit den ausgedehnten Ebenen des Orinoko, sicher auch den größten Theil des Marañon, und die höchsten Höhen des jetzigen Continentes wurden in dieser Hebungsepoche gebildet. Die älteren Formationen, die der Kreide, bildeten, wie erwähnt, in nordöstlicher Richtung langestreckte Inseln im Tertiärmeere. Ihre östliche Hälfte reicht in das Gebiet des benachbarten Venezuela hinüber, wo das Gebirge von Mérida den Höhenpunkt bezeichnet, während die westliche, südlich von einem Archipel vulkanischer Inseln umgeben, von zwei im Norden sich nähernden Gebirgsketten durchzogen wurde. Beide sind von reichen Gold- und Platin-Adern durchsetzt. Dieses Aneinanderrücken beider Gebirgsketten zwischen dem 5° n. Br. und 7°15′ n. Br. veranlaßt nun die Aufstauung der Gewässer des Cauca oberhalb Anserma zu einer Höhe, die den Wasserstand des Magdalena unter gleichem Breitengrade um 642 Meter übersteigt. Es veranlaßt die vielen Engpässe, Stromschnellen, Strudel und Wasserfälle, die den Cauca innerhalb der angegebenen Erstreckung seines Laufes in der Provinz Antioquia unschiffbar machen.

Ungleich merkwürdiger aber ist die Wahrnehmung, daß die steileren Abfälle des älteren Kreidegebirges fast in einem Bogen mit nordöstlicher Richtung immer gegen das Gebirge von Guayana gerichtet sind, dessen abgerundete Kuppen granitischer Felsarten aus dem tertiären Flachlande wie Inseln aus dem Weltmeere hervorragen, während die jüngeren tertiären Schichten dort, wo sie zu Gebirgen emporgerichtet sind, entweder das Gehänge dieser Gebirge oder Spaltungsthäler bilden, deren Schichtenköpfe sich der Thalsohle zuwenden. Daraus scheint hervorzugehen, daß das Gebirge von Guayana der Mittelpunkt sei, von welchem alle columbischen Gebirgssysteme abhängen, indem diese sich in Neugranada als Westränder, in Venezuela als Nordränder großer kreisförmiger, unter sich mehr oder weniger paralleler Spalten erheben, daß sich letztere folglich im Umkreise dieses primitiven Erhebungscentrums bildeten und sowohl den damaligen, als auch den späteren Eruptionen ihre Richtung vorzeichneten. Auf diese Schlußweise hin folgerte nun Karsten, wie folgt. Nicht die Cordilleren sind der älteste Theil des tropischen Südamerika, wie Humboldt glaubte, sondern das Parimagebirge. In dessen Umkreise erhoben sich die Cordilleren bis zu ihrer jetzigen Höhe über den Meeresspiegel theils zur Zeit der Kreideepoche, zum größeren Theile aber zur Zeit der tertiären Erhebung, und nicht, wie Humboldt wollte, zur Zeit der Muschelkalkbildung. Diese Erhebung, meint Karsten weiter, geschah durch das andesitische Gestein, das man gleichsam die Lava der Tertiärepoche nennen könnte, und die Erhebung steigerte sich an der Westküste bis nahe an 20,000 Fuß, wodurch die Cordillere gebildet wurde. Dieser Andesit kam jedoch an der Nordküste nicht zum Durchbruche. Auch ging die Erhebung schwerlich so ganz allmälig vor sich, wie man es sich gegenwärtig mit Lyell gewöhnlich zu denken pflegt, sondern in ziemlich raschem Tempo, wie es die basaltischen Bildungen andeuten. Daß überdies während des Zwischenraumes zweier bedeutender Erhebungsepochen geringere oder weniger ausgedehnte Hebungen und Senkungen stattfanden, ja, noch jetzt stattfinden, darauf deuten viele Erfahrungen, besonders der Küstengegenden hin.

Die vulkanischen Ketten und Berge selbst besitzen nach keiner Himmelsgegend hin eine besonders überwiegende Steilheit; mauer- oder kegelförmig erheben sie sich über das benachbarte Gestein, dasselbe überlagernd, aufrichtend oder zertrümmernd, theilweis in ihre Masse einschließend. Der Andesit aber, welcher in den oberen Lagen porös, in den unteren immer fester wird, deutet darauf hin, daß sein Urgestein als feurig-flüssige Masse an die Oberfläche trat. Da dieselbe jedoch von Geröll, Thon und Sand, sowie von einem Petrefakten führen

den Kieselschiefer überlagert wird, so müssen diese Gesteine im Meere abgesetzt sein, und die Aufrichtung und Spaltung der Gebirge muß durch eine spätere Erhebung geschehen sein. An dem Vulkane von Chiles lagern noch in einer Höhe von 4000 Metern über 100 Meter mächtige Conglomerate abgerundeter Bruchstücke desselben Andesites, wie er Mauern und Kegel des höchsten mittleren Vulkans bedeckt; sicher ein Beweis, daß schon vor der Erhebung über die Meeresoberfläche vulkanische Gesteine den Meeresgrund durchfurchten. Ebenso zeugen die Schichten von Bimssteingeröllen und Bimssteinsand, die, sich mit Andesit mengend, das ganze Hochland von Quito bedecken, daß das ganze vulkanische Gebiet zur Zeit seiner größten Thätigkeit von dem Meere größtentheils noch überfluthet war. Denn jene Schichten finden sich nur unter verschiedenen Winkeln aus der ursprünglichen Lage verrückt. Aehnliche Schichten steigen fast bis zu den Gipfeln mancher Vulkane auf, z. B. am Azufral, Cumbal, Pichincha, Catocacha, Otovalo u. s. w.

Jeder dieser Vulkane hat natürlich seine besondere Geschichte. Denn an jedem findet man eigenthümliche Verhältnisse nach Stoff, Mächtigkeit und Lagerung der sie bedeckenden Schichten, und selbstverständlich sind die Gesteine, je nach den physikalischen Urbedingungen, bei aller Aehnlichkeit ihrer Gemengtheile auf das Verschiedenste umgewandelt. Hier beobachtet man basaltische, 4—7seitige langgestreckte Säulen des krystallinisch-körnigen und porphyrartig abgesonderten schwarzen, pechsteinähnlichen Andesits, z. B. häufig an den Gehängen des Azufral, Chiles, Cumbal, Pichincha, Tunguragua, Chimborazo u. a. Dort stehen diese Säulen senkrecht auf der Schichtungsfläche des Gesteines, durch deren rasche Abkühlung sie geformt wurden. Zuweilen liegen sie und scheinen dann besonders regelmäßig abgesondert. In diesem Zustande hält sie das Landvolk der Umgegend für Bauwerke der Incazeit und zwar so hartnäckig, daß manche dieser nach Schätzen lüsternen Menschen mit großen Kosten diese vermeintlichen Baureste zerstörten, wie das z. B. am Pied des Azufral und bei Insa am Guanacas der Fall war. Diese letzteren basaltischen Bildungen sind jedoch nicht durch Abkühlung des Andesits unmittelbar entstanden, sondern setzen sich aus dem Tuffe eines grob krystallisirten Trachytes zusammen, von welchem noch größere Bruchstücke in dem Sande eingebettet vorkommen. Dieser Sand aber bildete sich aus demselben Gesteine, welcher jetzt diese vieleckigen, im rechten Winkel an einander gefügten, liegenden Säulen darstellt, die ihrerseits in der Nähe aufrechter Andesitsäulen vorkommen und das Liegende von gefritteten Kalk- und Mergelschieferschichten bilden. In diesen erkennt man die fossilen Kreidemollusken oft nicht mehr, in andern Fällen zeigen sich sehr gut erhaltene Inoceramen, Baculiten und Ammoniten. Diese basaltischen Formen erinnern an ähnliche Absonderungsformen der phlegräischen Felder in Unteritalien; denn auch diese bestehen aus einem Tuff des Trachyts, der wahrscheinlich durch untermeerische vulkanische Wirkung aus dem jetzt noch in der Nähe anstehenden Trachyte sich bildete. Wie schon in der Schilderung der Vulkane bemerkt wurde, erzeugt kein andesitischer Vulkan eine Lava mehr. Mindestens ist die Hebungskraft dieser Feuerberge für eine überquellende Lava erloschen. Nur vulkanische Asche oder mergelartiger Schlamm, das Produkt zersetzter Gesteine, wird noch von ihnen ausgeworfen, letzterer vermischt mit Kieselpanzern lebender Diatomeen, deren geschmolzener Zustand die Einwirkung des Feuers bezeugt. Wie weit jedoch die Hebungs- und Erzeugungskraft für vulkanische Asche reicht, bezeugt deutlich der Puracé in der Nähe von Popayan. Als Karsten seinen Bericht verfaßte, hatte jener riesige Feuerkegel aus seinem 30 Meter weiten Krater auf der Spitze des Berges acht Jahre lang ununterbrochen Gas und große Massen von Sand hervorgestoßen, so daß dieser den Kegel bis auf 1000 Meter im Umkreise des Kraters fußhoch bedeckte, alle Vegetation ertödtend. Wie groß die Erhebungskraft für das Gebirge überhaupt war, sieht man deutlich an den großartigen und merkwürdigen Biegungen und Krümmungen der obersten Sandstein- und Thonschieferschichten zwischen Cipaque und Caquesa an der Ostseite des Montserrate und Guadalupe bei Bogotá. Hier, wo die Schichten des Foraminiferen-Sandsteins mit dünnen Thonschiefern wechsellagern, sieht man Schichten von 100—150 Fuß Mächtigkeit bogenförmig gekrümmt. Die beiden Schenkel bilden oft einen rechten Winkel, ohne denselben doch im mindesten zu brechen. Es folgt daraus, daß alle diese Schichten durch die bei der Hebung wirkenden Kräfte erhitzt, mehr oder weniger erweicht und hierdurch die Sand- und Thonschichten in Sand- und Thonfelsen verwandelt wurden, während die Theilchen dadurch eine dünnschiefrige Struktur annahmen, daß sie durch die Bewegung der hebend wirkenden Kraft, je nach dem Grade ihrer Weichheit und Beweglichkeit, eine gänzliche Veränderung ihrer Lagerungsverhältnisse erlitten. Selbstverständlich sind dagegen die der ausstrahlenden Hitze näher gelegenen neptunischen Felsarten in Gesteine verwandelt, welche den plutonischen sehr ähnlich sind: der Thonschiefer in ein chloritisches, glimmerhaltiges, wellig gebogenes, der grobe Sandstein und die Conglomerate in ein dichtes, festes Sintergestein.

Das etwa sind die Hauptgesichtspunkte, welche uns die bemerkenswerthen Untersuchungen Karsten's über den Gebirgsbau von Ländern darlegen, welche durch Humboldt's Untersuchungen hier zu Lande in Aller Munde sind. Das allein konnte es auch rechtfertigen, daß ich als Biograph mich tiefer in diese verwickelte Materie verlor. Auf der andern Seite freilich

können diese Untersuchungen wohl dazu beitragen, auch über den Bau und die Entwickelung unsrer eigenen Alpenländer fruchtbare Gedanken anzuregen. Es war sicher keine Kleinigkeit, nach dem großartigen Vorgange Humboldt's dieselbe Sache einer eigenen Prüfung zu unterwerfen und sich durch jene gewaltige Autorität nicht von vornherein befangen zu machen in einem Urtheile, das doch schließlich ziemlich verschieden von dem Humboldt'schen ist, soweit es die Hebungsgeschichte des Landes betrifft. Es ist eben der eigene Reiz der Karsten'schen Arbeit, daß er keinen Schritt vorwärts thut, nie eher ein Urtheil fällt, als bis er unumstößliche Thatsachen unter den Füßen hat, von welchen aus er weiter schließt. Möge es mir gelungen sein, dies in diesen flüchtigen Umrissen zum Ausdrucke gebracht zu haben.

Der folgende Artikel soll uns den Beobachter noch auf einem ähnlichen Gebiete zeigen, nämlich auf den Goldfeldern Neugranada's.

Die Tiefen der See und ihre Bewohner.

Nach Prof. P. Harting von Hermann Meier.

Dritter Artikel.

Bis zu welcher Tiefe findet man im Meere noch lebende Geschöpfe? Diese Frage ist in verschiedener Weise beantwortet worden. Bis vor Kurzem glaubte man, daß ein animalisches Leben nur in geringer Tiefe möglich sei, ungefähr bis gegen 600 Meter, daß aber bei einer Tiefe von 10,000 Meter und mehr weder Thiere noch Pflanzen mehr vorkommen könnten. Diese Meinung gründete sich theils auf wahrgenommene Thatsachen, theils auf gewisse, daraus abgeleitete Betrachtungen.

Was die Thatsachen betrifft, so waren es vorzugsweise die Untersuchungen von Edward Forbes, die den Schluß zu rechtfertigen schienen, daß das Leben nur bis zu begrenzter Tiefe existiren könne. Er war der erste, der vor etwa 30 Jahren an der Küste von Großbrittanien und später im ägeischen Meer in ansehnliche Tiefen das Schleppnetz auswarf und die aufgezogenen Thiere und Pflanzen näher untersuchte. Die Resultate dieser Untersuchung waren höchst interessant und zogen die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich. Es ging daraus nämlich hervor, daß die verschiedenen Arten lebender Wesen, die im Meere auf einem bestimmten Punkte vorkommen, jede ihre bestimmten Tiefegrenzen haben. Zugleich jedoch zeigte sich, daß die Arten, die im Meere in den am meisten verschiedenen Tiefen leben, sich auch durch die größte Verbreitung in horizontaler Richtung unterscheiden, daß sie aber in höheren Breiten näher an der Oberfläche und näher an der Küste, in niedrigeren Breiten weiter von der Küste und in größerer Tiefe angetroffen werden. Es ist deshalb vorzugsweise die Wärme, welche die Verbreitung der Thier- und Pflanzenarten im Meere bestimmt. Eigentlich findet hier nichts anderes statt, als was wir auf der Erdoberfläche sehen. Wenn man einen hohen Berg besteigt, dann findet man, allmälig höher steigend, verschiedene Thier- und Pflanzenformen und bemerkt, daß auf bedeutenden Höhen dieselben oder ähnliche Formen auftreten, wie sie in Ländern, die in einem kälteren Klima liegen, in der Ebene oder in viel geringeren Höhen leben. Steigt man jedoch stets höher und höher, bis man endlich die Grenzen des ewigen Schnee's erreicht hat, so hört bald alles Leben auf. Noch größere Höhen bieten, so erhaben und großartig ihr Anblick auch sein möge, nichts mehr als eine todte, leblose Wüstenei.

Ist es nun auch so in entgegengesetzter Richtung im Meere? Besteht auch dort in der Tiefe eine Grenze des Lebens, die gleichsam mit der Schneegrenze der Gebirge zu vergleichen wäre? Forbes folgerte dies, weil bei seinen Untersuchungen mit dem Schleppnetz die Zahl der Thier- und Pflanzenarten mit der Tiefe stark abnahm und schon auf 500 Meter, der größten Tiefe, in welche er sein Netz auswarf, so äußerst gering war, daß man wohl annehmen durfte, sie sei in noch viel größeren Tiefen gleich Null.

Es gab freilich auch theoretische Gründe, die zu demselben Resultat führten. Das Seewasser ist, wie bereits gesagt, viel weniger durchsichtig als die Luft. Schon in einer Tiefe von einigen hundert Metern beginnt vollständige Finsterniß. Licht ist aber unter allen Umständen eine Lebensbedingung. Sein Einfluß zeigt sich auf mehr denn eine Weise, unter andern im Erzeugen von Farbstoffen. Man denke z. B. an Scholle, Zunge, Butt 2c., deren eine Seite, mit der sie auf dem Boden liegen, weiß ist, während dagegen die andere, welche dem Licht zugekehrt ist, Farben zeigt. Auch meinte man — wiewohl mit Unrecht, wie sich gleich näher zeigen wird — als durchgehende Regel annehmen zu dürfen, daß die Thiere desto blasser, desto weniger gefärbt seien, je nachdem sie aus größerer Tiefe aufgezogen werden.

Als zweiter Grund galt, daß, wie wir schon sahen, auch die Wärme mit der Tiefe abnimmt. Unter einem gewissen Grad von Wärme ist weder thierisches noch vegetabilisches Leben mehr möglich.

Besonders legte man viel Gewicht darauf, daß das Seewasser einen so großen Druck ausübt. Menschen, die hohe Berge besteigen, wo der Luftdruck geringer ist, oder die mit der Taucherglocke in das Wasser bis auf etwa

10 Met. Tiefe niedersinken, wo der Luftdruck doppelt so groß ist, gewahren schon die schädlichen Folgen dieser Differenz des Druckes. Wie muß es dann den Thieren im Meere ergehen, wo jede zehn Meter hinzukommender Tiefe auch einen Atmosphärendruck dem bereits vorhandenen hinzufügen! Daß noch Thiere in einer Tiefe von 600 Meter, also bei 60 Atmosphärendruck leben können, war schon wunderlich genug, aber daß sie einem noch größeren Druck Widerstand leisten könnten, schien höchst unwahrscheinlich.

Endlich schien auch das Bedürfniß des Athmens mit einer gewissen Tiefe in Verbindung zu stehen. Die Seethiere athmen nämlich den im Wasser aufgelösten Sauerstoff ein, aber dieser muß doch aus der Atmosphäre kommen. Der Weg, den der Sauerstoff zu machen hat, nimmt mit der Tiefe zu, und Thiere — so urtheilte man nicht ohne Grund — die durch viele hundert oder tausend Meter von der Atmosphäre, der einzigen Quelle des Sauerstoffs geschieden seien, müßten durch Erstickung sterben.

So schienen also Theorie und Erfahrung in Harmonie zu sein und diejenigen, die gleich Ehrenberg fortgesetzt behaupteten, daß die mikroskopisch kleinen Rhizopoden (Foraminiferen), die mit dem Senkblei aus großen Tiefen aufgezogen würden, Thiere seien, die in solchen Tiefen wirklich gelebt hätten, fanden kaum mehr Gehör. Daß sie dort auf dem Boden gefunden wurden, ließ sich immerhin daraus erklären, daß sie aus höheren Wasserschichten auf den Meeresboden niedergesunken oder durch Strömungen dahin geführt seien.

Allerdings wurden von Zeit zu Zeit Fälle mitgetheilt, die daran zweifeln ließen, ob die allgemein gehegte Meinung, die begrenzte Verbreitung der Seethiere in der Tiefe, wohl eine richtige sei. Schon im J. 1818 hatte Kapitän Roß auf seiner ersten arktischen Reise aus einer Tiefe von 1800 Met. eine Euryale aufgezogen, die mit ihren verzweigten Armen das Senkblei umfaßt hielt. Noch bemerkenswerther war der Fang, den der Kapitän-Lieutenant A. T. Siedenburg bei einer Peilung in der Bandasee machte. Aus einer Tiefe von mehr als 5000 Met. wurde eine ganz unbekannte Polypenart aufgezogen. Diese gehörte zu den Pennatuliden oder Seefedern, Thieren, die gewöhnlich mit einem biegsamen Stiel in dem weichen Meeresboden stecken. Professor Dr. Harting zu Haarlem gab dem Thiere den Namen Crinillum Siedenburgii. Aber — in beiden Fällen war die Möglichkeit vorhanden, daß die Thiere sich schon früher an die Leine angeklammert und so die Reise in die Tiefe und darauf wieder nach oben gemacht hatten.

Mehr beweisend aber ist dasjenige, was im Jahre 1860 der englische Naturforscher Dr. Wallich mittheilte. Bei einer Untersuchung mit dem Senkblei im atlantischen Ocean, in ungefähr 2400 Meter Tiefe, wurden einige Ophiocomen aufgezogen, bei einer andern in 1280 Meter Tiefe einige Arten Würmer (Serpula, Spirorbis) und bei einer in 840 Meter Tiefe sogar ein paar Krebsthiere — Flohkrebse. Auch die näheren Umstände, die den Fang begleiteten, machten es schon damals sehr wahrscheinlich, daß die Thiere in jenen Tiefen gelebt hätten.

Vollkommene Sicherheit gab erst eine zufällige Wahrnehmung des folgenden Jahres. Das Telegraphen-Kabel zwischen Sardinien und Algerien war zerrissen und mußte behufs Ausbesserung aufgezogen werden. An einem Theile, welche 2000 – 2800 Meter tief gelegen hatte, fand man verschiedene Thiere, sogar meistentheils festgewachsen. Alphonse Milne-Edwards untersuchte diese näher. Es waren einige Weichthiere aus der Ordnung der Lamellibranchiaten, darunter eine Auster (Ostrea cochlear) aus der Familie der Gasteropoden, einige Röhrenwürmer und verschiedene Polypen. Einige der letztgenannten schienen dieselben Arten zu sein, welche bis dahin nur in fossilem Zustand in den jüngern tertiären Schichten von Piemont und Sicilien gefunden waren. Bemerkenswerth war es, daß eins der zweischaligen Weichthiere (Pecten opercularis) eine lebhaftig gefärbte Schale hatte.

Diese Entdeckung drängte zum Nachdenken und zur nähern Prüfung der theoretischen Einwände, die gegen die Existenz lebender Wesen in großen Tiefen gemacht waren. Daß das Licht, obgleich ein Bedürfniß zum Leben der meisten Thiere, dies doch nicht für alle ist, zeigen die Grottenbewohner, unter denen Spinnen, Krebsthiere, ein Fisch (Amblyopsis spelaeus) und sogar ein Reptil (Proteus) zu erwähnen sind, die ihr ganzes Leben in vollster Finsterniß verbringen. Daß auch Thiere in Wasser leben können, welches bis zum Gefrierpunkt oder tiefer abgekühlt ist, zeigten die Thiere der Polarmeere bereits seit langer Zeit. In Betreff des vom Wasser ausgeübten Druckes war übersehen, daß das Wasser selbst beim größten Druck fast nicht zusammenzupressen ist. Dies gilt deshalb auch für das in den Organen der Seethiere befindliche Wasser. Das Wasser in und außer dem Körper stehen unter gleichem Druck, und beide halten sich deshalb das Gleichgewicht. Auch wir, die wir auf dem Boden des Luftmeeres leben, fühlen nichts von dem gewaltigen Druck der Atmosphäre, weil die Luft in und außer dem Körper sich das Gleichgewicht halten. Druck und Gegendruck also gleich sind.

Nur Thiere, in deren Körper auch Luft vorhanden ist, erfahren den starken Einfluß des Druckes der auf ihnen lastenden Wassersäule. So muß z. B. die Luft in der Schwimmblase vieler Fische sich ausdehnen oder zusammenziehen, je nach dem diese im Wasser steigen oder sinken. Ein schnelles Steigen oder Sinken kann folg-

lich für solche Fische nur schädlich sein; geschieht dies aber sehr langsam, so liegen keine Gründe vor, die annehmen lassen, daß das Leben und die Gesundheit solcher Fische darunter zu leiden hätten, wenn sie auch in große Tiefen niedersinken.

Endlich bleibt noch die Frage übrig, ob im Wasser tiefer See'n hinreichend Sauerstoff für das Athmen der dort lebenden Thiere vorhanden sei. Diese Frage konnte nur durch die Probe beantwortet werden. Diese ist denn auch wirklich durch eine Reihe von Analysen der im Seewasser aufgelösten Luft durch die gleich zu erwähnenden englischen Expeditionen geliefert worden. Daraus hat sich das Folgende ergeben.

Die Luft im Seewasser besteht aus:

25,1 Proc. Sauerstoff
52,2 " Stickstoff
20,7 " Kohlensäure.

Als Regel fand man, daß mit der Tiefe der Gehalt an Sauerstoff ab- und der an Kohlensäure zunimmt; aber doch ist noch sogar im Wasser aus sehr großen Tiefen Sauerstoff genug zum Athmen vorhanden, wie folgende Angaben aus einigen Tiefen darthun:

	1400 Met.	1504 Met.	1620 Met.
Sauerstoff	18,8	17,8	17,2
Stickstoff	49,3	48,5	34,5
Kohlensäure	31,9	33,7	48,3

Im Allemeinen fand man, daß die Menge der Kohlensäure zur Menge der Thiere in Verhältniß stand; und diese Regel ging sogar so weit, daß man aus der Menge der Kohlensäure, welche man in dem Wasser fand, das aus der Nähe des Meeresbodens aufgezogen wurde, vorhersagen konnte, ob man dort mit dem Schleppnetz irgend welche Beute erhalten würde.

Der Sauerstoff der Atmosphäre dringt also durch Diffusion bis auf die größten Tiefen der See durch, während dagegen die durch das fortwährende Athmen der Thiere gebildete Kohlensäure daraus entweicht. Daß die fortdauernde Aufnahme des Sauerstoffs durch die Bewegung des Wassers an der Oberfläche, besonders durch den Wind, der das Wasser zu Wogen gestaltet, welche übereinander hinrollen oder an die Küste schlagen und sich in kleine Tropfen vertheilen, wesentlich gefördert wird, versteht sich fast von selbst und zeigte sich auch deutlich bei der Analyse der in dem Wasser enthaltenen Luft, welches an der Seite des Ruderkastens geschöpft wurde. In diesem Wasser war die Menge des Sauerstoffs auf 45,3 Proc. gestiegen, die der Kohlensäure auf 5,6 Proc. gesunken. So sehen wir, daß die Stürme, die so viel vernichten, für die Seethiere höchst wohlthätig sind, indem sie ihnen die atmosphärische Nahrung zuführen, ohne welche kein animalisches Wesen existiren kann.

Alle Bedenken, die man früher gegen das Leben der Thiere in bedeutender Tiefe anführte, sind folglich gehoben. Doch ist es noch nicht genug, daß man weiß, daß dort im Allgemeinen animalisches Leben möglich ist. Es gibt noch eine Frage zu beantworten: Welche Thiere halten sich hier vorzugsweise auf? Erst die Untersuchungen der allerletzten Jahre haben uns die Tiefseefauna kennen gelehrt. Es sind wahre Entdeckungsreisen zu diesem Behufe unternommen worden, die Bedeutendes leisteten und bei Fortsetzung noch mehr versprechen.

Drei Nationen nahmen daran Theil: die Schweden, die Nordamerikaner und die Engländer. Das erste Beispiel gab Sars, der Sohn des Professors der Zoologie zu Christiania, der leider vor etwa einem Jahre starb, und dem die Wissenschaft eine lange Reihe von Entdeckungen verdankt, die Licht über die Lebensgeschichte und den Organismus einer Menge von Seethieren, die an der norwegischen Küste oder in deren Fjorden leben, verbreitet haben. Der jüngere Sars ist Inspector der Fischereien. In dieser Eigenschaft besuchte er im J. 1866 die Loffoden und warf dort in 860 Met. Tiefe das Schleppnetz aus, also etwa 360 Met. tiefer, als dies früher Forbes gethan hatte. Und siehe da, weit entfernt, daß in jener Tiefe alles Leben aufhörte, wimmelte es von Thieren aus fast allen den Klassen, zu welchen Seethiere gehören. Aus Tiefen zwischen 380 und 550 Met. wurden nicht weniger als 427 Thierarten aufgezogen (106 Crustaceen, 94 Mollusken, 39 Molluskoiden, 37 Würmer, 36 Echinodermen, 22 Cölenteraten, 5 Schwämme und 68 Rhizopoden.

Zwei Jahre später, im J. 1868, ging eine schwedische Expedition unter Nordenskjöld nach Spitzbergen. Auch auf dieser Reise wurden zahlreiche Thiere aus Tiefen von 700 — 1800 Met. gesammelt.

Schon früher aber, nämlich seit dem J. 1862, begann Pourtalès im Dienste der Nordamerikanischen Regierung bei der Küstenaufnahme (Coast Survey) das Schleppnetz zu gebrauchen und zwar zur Untersuchung des Meeresbodens und der dort lebenden Thiere im mexikanischen Meerbusen und längs der Küsten von Florida. In den ersten Jahren beschränkte er sich auf weniger bedeutende Tiefen, aber bei jährlicher Fortsetzung mit allmälig verbesserten Hülfsmitteln drang er im J. 1869 bis auf Tiefen von 1300 Meter vor. Sehr zahlreiche Thierarten aus verschiedenen Klassen wurden gesammelt und theils von ihm selbst, theils von Agassiz und Lyman näher beschrieben.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Zehnter Artikel.

Drei Meilen hinter Khanpur, welches ich am 10. November verließ, traf ich vor dem kleinen, von Weizen- und Gerstenfelden umgebenen Dorfe Tschaugepur die die größte Tamarinde (20—25 F. Umfang), deren ich in Indien ansichtig wurde. In der wohlbebauten Gegend erheben sich weiterhin thonhaltige Hügel vor dem sandigen Bette des Issom oder Ischombaches, bedeckt mit Ghua (Ried), welches zu Rohrstühlen, Stricken und Tattiwänden benutzt wird. Um Wasser zu finden, muß man hier noch tiefer graben als zu Khanpur, wo die Tiefe der Brunnen durchschnittlich 70—80 F. beträgt. Hier bemerkte ich das erste Feld mit Kartoffeln (Alu und Aru genannt, ein Allgemeinname für Wurzelgewächse, z. B. Arum Colocosia). Sie hatten kaum 10 Blätter entfaltet und waren auf gleiche Weise angeordnet, doch weniger hoch als bei uns behäckelt. Wohlerhaltene und neue Tempel zeugen, wie überall im Doab, von dem größeren Eifer für die Religion. Auch das Rindvieh erfährt hier größere Pflege, denn oft sah ich dessen Hörner grün oder weiß, blau oder bunt gefärbt; eine Sitte, welche die Hirten im Monat Phalguna (Januar und Februar), wenn sie das Vieh im Flusse baden und dessen Hüften färben, allgemein beobachten sollen. Merkwürdig genug wird auch in Brasilien das Rindvieh (dem man dort den arabischen Namen Bugra gibt), zuweilen gefärbt, wie v. Tschudi erwähnt; es ist daher auch *) dieses Umstandes wegen anzunehmen, daß Amerika das Rind vor 1492 besaß, und wenn solches der Fall ist, so erweisen sich eine Menge von Schlüssen Darwin's als irrig.

Mit Einbruch der Dämmerung ritt ich am 11. November durch das große Thor der Mirat Serai, welches, wie es oft der Fall, mit Niem und Tamarinden geschmückt ist. In Folge der Hitze ist es in Hindostan Sitte, 2 Stunden oder früher vor Sonnenaufgang — wo bei der leichten Sommerkleidung die Kälte oft sehr empfindlich ist — aufzubrechen und bis 9 oder 10 Uhr, je nach dem Grade der Hitze oder der Entfernung der nächsten Serai, zu reisen. Während des Mittags sind die sonst so belebten Straßen vollkommen leer. Alles sucht dann Schutz vor den lästigen Sonnenstrahlen unter einem schattigen Baume oder in der dunklen Zelle einer Serai. Hier bereitet man um 9 oder 10 Uhr das Frühmahl und bricht dann bei abnehmender Hitze um 2 oder 3 Uhr wieder auf, um noch vor Eintritt der Dunkelheit einen Ort mit Serai zu erreichen; denn sobald die Sonne untergeht, schließen sich alle Läden, so daß der Reisende, welcher später einkehrt und keinen Proviant mit sich führt, auf Das angewiesen ist, was der Seraipächter entbehren kann, oder auch, wenn derselbe — was nicht selten der Fall ist — keinen Vorrath besitzt, genöthigt ist mit hungrigem Magen sich niederzulegen. Unser Wirthshaussystem ist in Hindostan und Westasien ebenso unbekannt, als unser Dienstbotenwesen. Die Seraien — wie man in Hindostan die Khane oder Herbergen für Reisende nennt — gehören entweder der Company oder Indern und sind im ganzen Lande nach demselben Muster aus Thon, seltener in großartigem Maßstabe aus Stein erbaut. Eine meist 10—15 F. hohe Mauer, deren Thor des Nachts von dem Pächter geschlossen wird, umschließt einen vierseitigen Hofraum, welchem selten der schattige Niem, die hohe Tamarinde (Tamar hind der Araber, d. h. indische Dattel) oder der heilige Pipel fehlt. Mehrstöckige Seraien und Veranden, die man hie und da in Westasien antrifft, habe ich hier nicht bemerkt. Die Mauer bildet zugleich die Rückenwand der Zellen, in deren dunkles Innere man durch eine enge, niedrige Oeffnung gelangt. Diese zellenförmigen Gemächer enthalten weder Fenster, Thür noch Hausgeräth, mit Ausnahme einer kleinen irdnen Lampe — eine flache Schale — in einer Wandvertiefung, worin das Senf- oder Kastoröl brennt. In einigen Seraien erhält man zwar auf Verlangen Bettstellen aus Bambu oder Rohr geflochten, mit ihnen zugleich aber Ruhestörer, Wanzen — das einzige Ungeziefer in Indien — so daß der Reisende es vorzieht, Matten und Decken auf dem stets rein gehaltenen Boden auszubreiten. Vor der Zelle, zuweilen in ihr selbst, befindet sich ein Feuerheerd von Hufeisengestalt, einen Fuß hoch und breit, aus erhärtetem Thone, worauf das Kochgeschirr gestellt wird. Jeder Hindu bereitet sich seine Nahrung selbst und hält, wie der Parsi, den Feuerplatz so heilig oder fürchtet den „bösen Blick" (evil eye der Britten) so sehr, daß er jede Annäherung von Leuten anderen Standes, ja sogar den bloßen Blick auf seine Töpfe am Feuer, als schwere Beleidigung betrachtet. In den Fällen, wo dies von europäischen Reisenden aus Unkenntniß oder unabsichtlich geschieht, hat es, wie ich selbst erfuhr, lauten Jammer und das Wegwerfen der Speisen, ja zuweilen das Zertrümmern der Eßgeschirre zur Folge. Ersucht man einen Hindu um einen Trunk Wasser, so hält er sein Gefäß bei dem Eingießen hoch, und reicht er aus Höflichkeit ein Gefäß, so zerbricht er, wie manche Perser, dasselbe sogleich nach dem Gebrauche oder fordert den, der daraus getrunken hat, auf, dasselbe zu zerbrechen. Ja, der Aberglaube hat bei ihnen so feste Wurzel geschlagen, daß er eher sein Weib hergeben, als das Gefäß wieder benutzen würde, welches ein Europäer oder überhaupt ein Anderer berührt hat. Eigenes Kochgeschirr ist daher jedem Reisenden, welcher nicht in den Bangla oder Bangala einkehrt, unentbehrlich, desgleichen ein Strick, lang genug, um das Wasser der meist tiefen, zur Bequemlichkeit der Reisenden von den Indern oder der Company überall in geringer Entfernung an den Straßen angelegten Brunnen erreichen zu können. Die üblichen Kochgeschirre sind fast halbkugelige verzinnte Kupfergefäße mit sehr kurzem Halse und weiter Oeffnung. Zur Bequemlichkeit für europäische Reisende hat die Regierung in angemessener Entfernung (durchschnittlich alle 3 oder 4 deutsche Meilen) an den Haupt-

*) Der erste Spanier, der nach dem J. 1492 Florida besuchte, fand dort eine kleine Rasse, und Andere sprechen von Stämmen in Mejiko, welche von Rüben lebten.

straßen Bangla, Häuser von europäischer Bauart, errichtet. Zur Seite derselben bezeichnet ein hüttenähnliches Gebäude die Wohnung für den Haushälter (Gospodär), meist einen pensionirten Soldaten, welcher etwas Englisch versteht, das Mahl (Geflügel, Reis, geistige Getränke u. s. w.) bereitet und die Sorge für das Pferd übernimmt, wofür er die von der Regierung festgesetzten Preise verlangt. Diese Wirthshäuser liegen nicht selten fern von menschlichen Wohnungen, und oft vergehen im Innern des Landes Monate, ehe ein Europäer ihre einsamen Räume betritt. Die Beschwerden der Reise zu Pferde unter der glühenden Sonne veranlassen die meisten Europäer sich der verschließbaren Tragen zu bedienen, welche unter dem Namen Palankin bekannt und auch, wie so mancher andere indische Brauch, im tropischen Afrika üblich sind. Zu einer beschleunigten Reise der Art gehören 8 Kuli, von denen die Hälfte zur Ablösung bestimmt ist. Eine andere, weit seltnere Art, zu reisen, ist die mittelst Dak, d. h. in einem großen Wagen, welcher von vielen, oft 100 Kuli gezogen wird; — ein sonderbares und theures Vergnügen!

Vor Hattepur bemerkt man die zweite, unbedeutende Bodenerhebung mit der charakteristischen Ghau; darauf, bei dem Dorfe Dschillabad, weilt das Auge zum letzten Male auf dem tiefen Gangathale und auf der Silberlinie des Stromes, an dessen Ufern Mangawäldchen und einzelne Dar sich erheben. In einiger Entfernung vom Wege steht zwischen Bäumen zur Linken ein kapellenartiges Gebäude, dessen zahlreiche Bewohner — Affen — sich auf dem freien Platze die Zeit mit Spielen vertreiben, sobald aber ein Wanderer vorüberzieht, an die Straße kommen, um das übliche Geschenk in Empfang zu nehmen. Da ich den Gebrauch nicht kannte, also auch nichts bei mir führte, was ich den Schützlingen Hanuman's hätte anbieten können, so verfolgten sie mich eine Strecke mit Grinsen. Eingedenk ihrer Bosheit, hielt ich mich von ihnen fern; denn ich hatte gehört, daß zwei brittische Offiziere, welche zu Mattra von ihnen angegriffen wurden, um sich ihrer zu entledigen, auf sie schossen und zwei derselben tödteten, darauf aber von den wüthenden Fakir verfolgt wurden und in den Fluthen des Dschamna, durch welchen sie sich zu Pferde retten wollten, ihren Tod fanden.

700 englische Meilen von Calcutta liegt Sekandra (vermuthlich von Skander, dem asiatischen Namen für Alexander), welches drei kleine Serais besitzt; dahinter Nabigandh, wo wiederum die seltene Erscheinung einer Bodenerhöhung wahrgenommen wird. Hier sind noch Kauri unter dem Volke gäng und gebe; der Händler nimmt sie indeß nur von den Eingeborenen, nicht von den Europäern. Die Taba, längliche, sechsseitige Kupfermünzen, von denen 5 den Werth von 4 Company Pei haben, bemerkte ich hier zum ersten Male bei dem Wechsler. Letzterer ist eine anerkannte, unentbehrliche, fast im kleinsten Dorfe vorhandene Persönlichkeit, die oft unter einem Baum an der Straße mit verschränkten Beinen vor einem niedrigen Tische sitzt, auf welchem die Münzsorten ausgelegt sind. Sein Recht findet solche Anerkennung, daß, wenn ich Einkäufe machte, der Verkäufer mir gewöhnlich erklärte, ich müßte, um Rupien anzubringen, zu dem Wechsler gehen. Sowohl für den Reisenden, als auch für das Publikum überhaupt ist es ein übler Umstand, daß jeder der vielen ab= oder unabhängigen Staaten in Hindostan sein eigenes Geld münzt, und der Bezirk, wo dasselbe Geltung erlangt, sehr beschränkt ist. Die Gestalt der Kupfermünzen ist mannigfaltig und zum Theil eigenthümlich, zumal die der Taba und der Kupfermünzen in den unabhängigen Staaten, wo dieselben hie und da Würfel bilden, welche, wie das älteste römische As, mit einer Zahl von Kügelchen bezeichnet sind. Mehrere derselben, welche ich nach Hause brachte, befinden sich jetzt im Königlichen Münzkabinet zu Berlin.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions=Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.) Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer=Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 37. [Zwanzigster Jahrgang.] **Halle**, G. Schwetschke'scher Verlag. **13. September 1871.**

Die Entfernung der Fixsterne.

Von Otto Ule.

Zweiter Artikel.

Am freiesten von den Einflüssen der Temperatur und sonstigen Störungen bleibt die Parallaxenbestimmung durch mikrometrische Vergleichung benachbarter Gestirne. Wenn nämlich zwei scheinbar einander sehr nahe Fixsterne in Wirklichkeit sehr verschiedene Abstände von uns haben, so müssen sie, sobald nur der eine von ihnen eine meßbare Parallaxe besitzt, für die veränderten Standorte, die wir im Laufe des Jahres einnehmen, auch ihre Lage gegen einander ändern. Diese allerdings nur mit sehr feinen mikrometrischen Vorrichtungen zu messenden Veränderungen werden der Parallaxe des einen Fixsterns entsprechen, freilich aber, wenn beide eine solche besitzen, sich aus denen beider zusammensetzen. Bis vor etwa 35 Jahren waren unsere mikrometrischen Vorrichtungen indeß so mangelhaft, daß sie zur Messung so kleiner Ortsveränderungen untauglich waren. Gleichwohl machte schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts der ältere Herschel einen Versuch dieser Art, der indeß zu ganz andern, wiewohl höchst wichtigen Ergebnissen führte. Er ging nämlich von der, wie wir jetzt wissen, nicht ganz richtigen Annahme aus, daß die helleren Sterne uns näher seien, als die schwächeren, und suchte daher Sterne von sehr verschiedener Helligkeit auf, um sie zu vergleichen. Fast sämmtliche Sterne des Flamsteed'schen Verzeichnisses wurden zu diesem Zwecke untersucht; aber sowohl die gegenseitigen Ortsveränderungen, welche Herschel an einigen solcher Sternpaare beobachtete, als die große Zahl dieser Sternpaare brachten den denkenden Astronomen bald zu der Ueberzeugung, daß der bloße Zufall, der etwa Sterne verschiedener Abstände einander scheinbar so nahe gestellt

hätte, nicht mehr ausreiche, daß es sich vielmehr bei den meisten dieser Sternpaare um solche Sterne handle, die wirklich zu einander gehören und durch Anziehung mit einander verbunden sind, also um wirkliche Doppelsterne. Natürlich sind solche Sterne für eine Parallaxenbestimmung unbrauchbar, da sie ja nahezu gleichweit von uns entfernt sind, und Herschel beschränkte daher auch später seine Beobachtung der Doppelsterne darauf, die Bewegungen in diesen Systemen zu ermitteln.

Wegen der Unvollkommenheit der Vorrichtungen ließ man im Anfange dieses Jahrhunderts die mikrometrischen Vergleichungen wieder ganz fallen und wandte sich dafür abermals der Beobachtung von Zenithdistanzen zum Zwecke von Parallaxenbestimmungen zu. Aber man benutzte dazu jetzt nach Herschel's Vorgange die hellsten Fixsterne, als die vermuthlich nächsten. Piazzi beobachtete insbesondere den Hauptstern der Leyer, die Capella, den Aldebaran, Sirius, Procyon, Arctur und den Hauptstern des Adler, erklärte aber selbst seine Beobachtungen, die für Aldebaran eine Parallaxe von 1½ Sec., für Procyon sogar eine solche von 3 und für Sirius von 4 Sec. ergaben, der Temperatureinflüsse wegen für höchst verdächtig. Gleichzeitig untersuchte Calandrelli in Rom die Parallaxe des Hauptsterns der Leyer, aber mit einem Instrumente, das aus verschiedenen Metallen bestand und darum in erhöhtem Grade Störungen durch die Temperatur ausgesetzt war, und er fand darum in der That den völlig unwahrscheinlichen Werth von 4 Sec. für diese Parallaxe.

Sicherer waren bereits die von Bessel aus früheren Bradley'schen Beobachtungen abgeleiteten Parallaxen. Bei dieser Untersuchung wandte der geistvolle Forscher zum ersten Male das von Gauß angegebene Verfahren an, aus einer größeren Anzahl von Beobachtungen, als zur Lösung einer Aufgabe unumgänglich erforderlich sind, den wahrscheinlichsten Werth der daraus abzuleitenden Größe zu bestimmen. Der Vortheil dieses Verfahrens liegt theils darin, daß keine Beobachtung unbenutzt bleibt, theils, daß sich auch der Grad der Sicherheit, welcher dem abgeleiteten Werthe beizulegen ist, angeben läßt. Es wird also der wahrscheinliche Fehler der aus den Beobachtungen gefolgerten Größe ermittelt, und dieser wahrscheinliche Fehler steht zu dem wirklichen, der sich ja niemals feststellen läßt, in einer solchen Beziehung, daß der Wahrscheinlichkeit nach der wirkliche Fehler den wahrscheinlichen einmal unter 6 Fällen um das Doppelte, unter 23 Fällen um das Dreifache, unter 143 Fällen um das Vierfache übertrifft. Da der solide Stand des von Bradley benutzten Instruments und der regelmäßige Gang seiner Uhr durch die nahe Uebereinstimmung der von Bessel aus den Bradley'schen Beobachtungen abgeleiteten Aberration des Lichtes mit den neuesten Bestimmungen derselben bewiesen werden, so darf man wohl annehmen, daß auch die Unsicherheit der von Bessel gefundenen Parallaxen nahezu den von ihm gefundenen wahrscheinlichen Fehlern entspricht. Da nun Bessel die Summe der jährlichen Parallaxen von Sirius und α Lyrae $= 0'',04$ mit einem wahrscheinlichen Fehler von $0'',24$ gefunden hatte, so dürften in Wirklichkeit die Parallaxen dieser beiden Sterne, die noch Piazzi und Calandrelli zu mehreren Secunden bestimmt hatten, höchstens kleine Bruchtheile einer Secunde betragen.

Besondere Sorgfalt widmete 14 Jahre hindurch, von 1809—1822, der Aufsuchung von Fixsternparallaxen der Astronom Brinkley in Dublin. Seltsamer Weise aber zeigten die von ihm gefundenen Parallaxen hinsichtlich ihrer Größe eine auffallende Abhängigkeit von der Lage der Sterne an der Himmelskugel. So fand er für alle im Monat Juni um Mitternacht durch den Meridian gehenden Sterne die Parallaxe um so größer, je größer ihr Scheitelabstand war, in der Nähe des Scheitelpunktes selbst $= 0$, bei $15^\circ = 1$ Sec., bei $45-50^\circ$ Abstand $= 2$ bis 3 Secunden. Dies machte natürlich seine Bestimmungen im höchsten Grade verdächtig, obgleich man die Ursachen der sie entstellenden Fehler nicht nachzuweisen vermochte.

Um dieselbe Zeit bemühte sich auch Struve in Dorpat Parallaxen durch die vergleichende Beobachtung von 17 Sternpaaren zu erlangen. Allein die Werthe, welche er für die Summen oder Differenzen dieser Parallaxen erhielt, wurden theils von den wahrscheinlichen Fehlern übertroffen, theils kamen sie ihnen so nahe, daß sich keine einigermaßen sichere Parallaxe für einen einzelnen Stern daraus ableiten ließ. Indessen erreichte doch der größte Betrag, den er für die Summe zweier jährlichen Parallaxen gefunden hatte, nur eine halbe Secunde. Dies bestätigte nur die bisherigen Erfahrungen und berechtigte zu dem sicheren Schlusse, daß die jährliche Parallaxe keines der bisher untersuchten Sterne mehr als eine Secunde betragen könne. Die nächste Entfernung, in der man also diese Fixsterne zu suchen hatte, oder ihre untere Grenze war danach eine Weite, die das Licht in 3¼ Jahren durchläuft. Ueber die obere Grenze war freilich noch keine Entscheidung möglich, und es war ebenso gut anzunehmen, daß die untersuchten Fixsterne wirklich 100 oder gar 1000 solcher Lichtjahre entfernt waren, oder daß ihre wirklichen Parallaxen Hunderttheile oder Tausendtheile einer Secunde betrugen.

Die Möglichkeit, auch eine obere Grenze für die Entfernung einiger Fixsterne zu finden, wurde erst durch den französischen Mathematiker Savari gegeben und zwar durch ein Verfahren, das zu sinnreich ist, als daß wir es hier ganz übergehen könnten, obgleich es eine praktische Bedeutung nie erlangt hat. Ueberraschen wird es von vornherein, daß bei diesem Verfahren sich die Parallaxe gerade um so stärker bemerklich machen muß,

je kleiner sie ist, ja daß geradezu ein beträchtlicher Grad von Kleinheit der Parallaxe erforderlich ist, wenn sie überhaupt in den Beobachtungen erkennbar werden soll. Savari stützte seine Methode auf die Bewegung der Doppelsterne. Wenn nämlich die Ebene der Bahn, in welcher sich einer von den beiden Sternen eines Doppelsternpaares in Beziehung auf den andern bewegt, gegen die Projectionsebene, d. h. die Ebene, welche senkrecht zur Gesichtslinie steht, geneigt ist, so muß der sich bewegende Stern in dem von uns am weitesten entfernten Punkt seiner Bahn später erscheinen, als er diesen Punkt wirklich erreicht, und zwar gerade um so viel später, als das Licht Zeit gebraucht, um den Abstand dieses Punktes von der Projectionsebene zu durchlaufen. Diese Zeit muß natürlich um so größer werden, je weiter das Sternpaar von uns entfernt ist, da wir bei der Beobachtung ja nur Winkelabstände der beiden Sterne messen, und diesen um so größere wirkliche Dimensionen entsprechen, je größer die wirkliche Entfernung von uns ist. Berechnet man nun aus den zu verschiedenen Zeiten beobachteten Stellungen der beiden Sterne gegeneinander ihre Bahn, so wird die Vergleichung der berechneten Stellungen der Sterne mit den wirklich beobachteten erkennen lassen, ob Abweichungen in der Bewegung vorkommen, die sich nur aus jener Bewegung des Lichtes erklären lassen. Savari wandte dies Verfahren auf den bekannten Doppelstern ξ im großen Bären an. Hier bewegt sich ein Stern in Beziehung auf den andern in einer nahezu kreisförmigen Ellipse und durchläuft diese Bahn in etwa 60 Jahren. Die Ebene dieser Bahn ist stark gegen die Projectionsebene geneigt, von welcher sich der bewegliche Stern um mehr als $^4/_5$ der halben großen Axe seiner Bahn entfernt. Bei dieser größten Entfernung verändert sich die Richtung von einem der Sterne zum andern gegen eine fest angenommene Linie um etwa 5 Minuten in einem Tage. Gebrauchte nun das Licht einen Tag, um die halbe große Axe der Bahn zu durchlaufen, so würden sich bei der Vergleichung der beobachteten Bahnbewegung mit der berechneten Abweichungen ergeben, die nahezu 4 Minuten nach beiden Seiten betragen könnten. Ließe sich dann in der Beobachtung eine Ungleichheit von diesem Betrage mit Sicherheit erkennen, so würde sich daraus eine jährliche Parallaxe des Sternes von $^1/_{20}$ Secunde ergeben. Wären aber die Abweichungen 5 mal so groß, so würde die jährliche Parallaxe nur $^1/_{100}$ einer Secunde betragen. Trotzdem Savari's Beobachtungen natürlich noch bei weitem nicht die Genauigkeit besaßen, wie unsere heutigen, gelang es ihm doch mit Sicherheit nachzuweisen, daß die beobachteten Stellungen der beiden Sterne keine durch die Bewegung des Lichts veranlaßte Abweichung von mehr als einem Grade enthalten konnten, und daraus folgte dann, daß die jährliche Parallaxe des Sternes jedenfalls nicht kleiner als $^1/_{300}$ Secunde sein kann. Man sieht aber schon daraus, daß der praktische Werth dieser Methode ein sehr zweifelhafter ist. Die im glücklichsten Falle durch dieselbe erlangten Grenzen für die Entfernungen eines Sternes liegen viel zu weit auseinander. Das Schlimmste aber ist, daß es überhaupt nur sehr wenige Doppelsterne gibt, deren Bahnen so beschaffen sind, daß man das Savari'sche Verfahren darauf anwenden könnte.

Glücklicherweise wurde schon wenige Jahre später diese Methode durch den berühmten Fraunhofer überflüssig gemacht. Die mikrometrischen Meßapparate, mit denen die aus seiner Werkstatt hervorgehenden großen Fernröhre versehen waren, hatten durch ihn eine solche Vervollkommnung erfahren, daß es nicht mehr allzu gewagt schien, wieder aus der unmittelbaren Vergleichung benachbarter Sterne Parallaxen abzuleiten. Die ersten beiden Fernröhre, die in dieser Weise ausgerüstet waren, gelangten bekanntlich auf die Dorpater und auf die Königsberger Sternwarte. Das eine kam in die Hände des älteren Struve, das andere in die des berühmten Bessel. Beide wandten sie geschickt auf die damals noch alle Gemüther bewegende Aufgabe an, und beiden verdanken wir die ersten sicheren Bestimmungen von Fixsternentfernungen.

Die Tiefen der See und ihre Bewohner.

Nach Prof. P. Harting von Hermann Meier.

Vierter Artikel.

In weitester Ausdehnung wurden solche Tiefsee-Untersuchungen mit Hülfe und auf Kosten der englischen Regierung ausgeführt. Drei bekannte, sehr verdienstvolle Naturforscher, Carpenter, Wyville Thomson und Gwyn Jeffries standen abwechselnd oder vereinigt an der Spitze des Unternehmens. Die Regierung stellte im J. 1868 den Dampfer „Lightning" zu ihrer Disposition und versah diesen mit allen Einrichtungen, die zu dem in's Auge gefaßten Zwecke erforderlich waren. Damit ging Wyville Thomson noch in demselben Jahre in den Kanal zwischen Schottland und den Ferro-Inseln. Diese Expedition lieferte bereits so interessante Resultate, daß die Regierung auf Antrag der genannten Herren sich entschloß, ihnen nochmals ein Dampfschiff zur Verfügung zu stellen, dieses auf das Sorgfältigste auszurüsten und mit allen verbesserten Hülfsmitteln zu versehen. Das Boot hieß „Porcupine" und stand unter Befehl des Kapitän Calver, der an dem Erfolg der Expedition nicht den geringsten Antheil hat. Das Boot besaß einen Apparat behufs Niederlassung und Aufziehung

des Schleppnetzes. Letzteres war mit besonderer Sorgfalt angefertigt. Wie jedes andere Schleppnetz bestand es aus einem Sack an einem schweren eisernen Bügel, der über den Boden schleifte. Aber außerdem wurde auf Vorschlag des Kapitän Calver noch ein eiserner Stab hinzugefügt, der an beiden Enden dicke, hanfene Bündel hatte. Diese, die über den Boden schleppten, gaben den Thieren Gelegenheit, sich daran fest zu heften, und wirklich schien dies einfache Hülfsmittel in vielen Fällen dazu ausnehmend geschickt zu sein, und es waren oft die hanfenen Fäden mit allerlei Thieren beladen, während der Sack fast leer war. Besonders war dies auf hartem, felsigem Boden der Fall.

Ein solches Schleppnetz, welches in großer Tiefe gebraucht werden soll, muß eine bedeutende Schwere haben. Das an Bord der „Porcupine" gebrauchte Schleppnetz wog, unter Hinzufügung von 100 Kilogr. für die Leine, nicht weniger als 250 Kilogr. und brachte einmal 500 Kilogr. Schlamm vom Boden des atlantischen Oceans an's Tageslicht. Die Leine, die ein solches Gewicht tragen muß, wird aus dem allerbesten Hanf und mit außergewöhnlicher Sorgfalt verfertigt, auch stellenweise mit Kautschuk-Verbindungen unterbrochen, um dadurch Stöße unmöglich zu machen. Das Senken und Aufziehen kostete bei großer Tiefe mehrere Stunden. Einmal betrug ersteres zwei, letzteres fünf Stunden, dagegen aber auch die Tiefe 4409 Meter.

Ferner war das Dampfschiff noch mit einem Apparat zu Tiefseepeilungen, wie wir solchen oben beschrieben, versehen, doch hatte dieser einige Verbesserungen erhalten. Damit wurden zugleich selbstregistrirende Thermometer, wie auch ein Apparat zum Sammeln von Wasser aus bestimmter Tiefe nach unten gelassen. Ein Chemiker war mit der Analyse der in dem Wasser enthaltenen Luft beauftragt.

So ausgerüstet machte die „Porcupine" in genanntem Jahre drei Streifzüge in den atlantischen Ocean. Unter diesen war der zweite am merkwürdigsten. Auf dieser Tour wurde der oben angedeutete Punkt am Nordende des biscayischen Meerbusens besucht, wo die Tiefe 4409 Meter, d. i. ungefähr die Höhe des Montblanc, beträgt; dort wurde das Schleppnetz mit gutem Erfolge gebraucht, während die Temperatur des Wassers alle 100 Faden gemessen wurde.

Es ist natürlich nicht möglich, in einem kurzen Aufsatze eine nur einigermaßen vollständige Uebersicht über die reiche Ernte zu geben, die auf diesem Felde in den letzten Jahren eingeheimset ist. Wir müssen uns auf das Merkwürdigste beschränken.

Vielleicht meint mancher unsrer Leser, daß in jenen Tiefen nur gigantische Wesen, wahre Ungeheuer wohnen. Das ist nicht der Fall. Die Tiefseefauna besteht im Allgemeinen nur aus Wesen mäßiger, oft geringer Größe, ja, die größte Anzahl erfordert das Mikroskop, um sie ordentlich zu unterscheiden. Auch kommen dort unten keinerlei Thierformen vor, welche so sehr von den bereits längst bekannten abwichen, daß man dafür neue Klassen oder Ordnungen aufstellen müßte. Im Gegentheil, die meisten Arten schließen sich solchen an, die in geringerer Tiefe leben. Doch gibt es sehr merkwürdige darunter, die am nächsten mit den Formen verwandt sind, die man bisher allein in fossilem Zustande kannte, während andere als Zwischenformen erscheinen, wodurch die bis jetzt scheinbar getrennten Gruppen verbunden werden. Für den Geologen und Paläontologen sind diese Untersuchungen von großem Gewicht, denn sie werfen kein geringes Licht auf frühere Zustände unseres Planeten.

Die Bewohner der tiefen See gehören zu allerlei Klassen. Daß Thiere, die auf das Athmen von Luft angewiesen sind, Walfische, Seehunde, Schwimmvögel, in der Regel nur bis auf geringe Tiefen untertauchen, haben wir wohl kaum zu erwähnen. Doch wollen wir an die längst bekannte Thatsache erinnern, daß, wenn ein harpunirter Walfisch beim Tauchen das Boot mitschleppt, an welcher das Tau der Harpune befestigt ist, dieses beim Auftauchen des Thieres so sehr von Wasser durchzogen ist, daß es untersinkt. Dies kann nur die Folge eines sehr gewaltigen Druckes des Seewassers sein, wie solches nur in sehr großen Tiefen stattfindet. Luftathmende Thiere können diesem also eine Zeitlang Widerstand leisten.

In der portugiesischen See, Setubal gegenüber, werden seit langer Zeit Haifische gefangen, die man dort aus einer Tiefe von mehr als 750 Meter herauszieht. Den Haien fehlt aber die Schwimmblase, und es läßt sich dadurch ihr Aufenthalt in solcher und größerer Tiefe erklären. Dasselbe gilt von verschiedenen Seitenschwimmern (Pleuronectae). Den norwegischen Fischern war es schon seit langer Zeit bekannt, daß eine Schollenart (Platessa borealis) und der Heilbutt (Hippoglossus pinguis) Tiefen von mehr als 600 Met. besuchten. Doch auch einige Arten der schellfischartigen Fische (Molva abyssorum, Brosminus brosme), also Fische, die eine Schwimmblase haben, trifft man hier an, wie auch den prachtvoll scharlachroth gefärbten Sebastes norwegicus, der eine ansehnliche Größe erreicht, und der auch in geringerer Tiefe bei Grönland vorkommt, wo die Eskimo's seine Rückenflossen als Nadeln benutzen.

Viel zahlreicher sind die verschiedenen Klassen der wirbellosen Thiere in der Tiefseefauna repräsentirt. Von den meisten Ordnungen der Schalthiere, Weichthiere und Würmer ist bereits in bedeutender Tiefe eine ziemlich große Anzahl lebender Arten angetroffen. Dabei hat es sich gezeigt, daß die früher gehegte Ansicht, als wenn mit der Tiefe die Farbe abnähme, eine durchaus irrige

ist. Sodann beobachtete Pourtalès, daß die dieser Abtheilung angehörenden Thiere durchaus nicht blind sind, vielmehr ganz entwickelte Augen haben, die meistens größer sind, als die ihrer Verwandten an der Küste.

Sowie aber die See tiefer wird, verringert sich die Anzahl der Thiere, die höher organisirt sind. Darum wird jedoch die Zahl der Individuen nicht kleiner, die sich dort am Boden aufhalten. Auch in sehr großer Tiefe

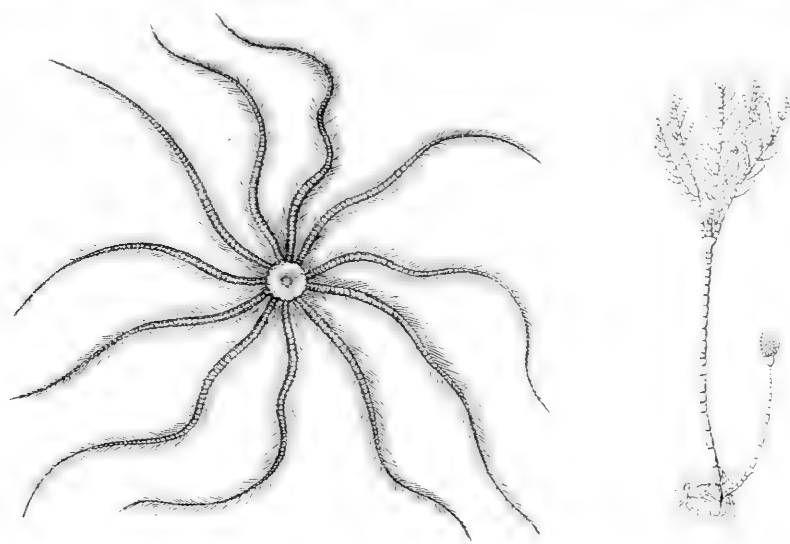


Fig. 1. Brisinga endecanemos. 1/3 der natürl. Größe. Fig. 2. Rhizocrinus lofotensis.

kriechen noch Seeigel, Seesterne, Holothurien, lauter Thiere, die zu den Echinodermen oder Stachelhäutern gehören, auf dem Boden umher. Darunter sind höchst merkwürdige Formen, die entweder zweierlei Gruppen mit einander verbinden oder die letzten Repräsentanten solcher Formen sind, die vor langer Zeit sehr häufig waren.

Als eine merkwürdige Zwischenform nennen wir hier erstens Brisinga endecanemos (Fig. 1) aus dem norwegischen Meere in 400 Meter Tiefe, ein Thier, das zwei Gattungen, die der Seesterne (Asteridae) und die der Schlangensterne (Ophiuridae) in solcher Weise verbindet, daß, während seine äußere Gestalt mit letztern übereinstimmt, es die Organe der erstern besitzt. Es schließt sich am meisten dem Geschlecht Protaster an. Das Thier erreicht auch eine für die Arten dieser Thiere bedeutende Größe. Elf etwa 30 Centimeter lange, aber dünne, sehr bewegliche Arme stehen strahlenweise um die kleine, runde Körperscheibe.

Eine andere merkwürdige Form, die sowohl von der engl. Expedition im Norden Schottlands, als von Pourtalès im Osten Amerika's gefunden wurde, erhielt von Agassiz den Namen Pourtalesia. Sie gehört gleichfalls zu den Echinodermen und zwar wegen des kalkigen Gerüstes zur Ordnung der Seeigel (Echinidea), aber in ihrer sehr länglichen Gestalt kommt sie mehr mit den Holothurien nahe. Dergleichen Formen kannte man unter dem Namen Infulaster bis jetzt fast nur aus den zur Kreideperiode gehörenden Schichten. Bemerkenswerth ist es, daß das Thier, wie bereits gesagt, sowohl in der Nähe Europa's als auch Amerika's gefunden wird. Doch dasselbe ist der Fall mit einer Anzahl anderer Tiefseebewohner, so daß also zwischen den Tiefseefaunen beider Erdtheile eine bedeutend größere Uebereinstimmung herrscht, als zwischen den Küstenfaunen.

Dies findet auch Anwendung auf eine Art aus der Ordnung der Seelilien (Crinoidae), welche, als letzter Rest einer fast ganz ausgestorbenen Thiergruppe, besondere Aufmerksamkeit verdient. Unter diesem Namen versteht man Thiere von einer höchst regelmäßigen, zierlichen Bildung, deren Körper größtentheils aus einem Kalkskelett besteht, welches aus einer Menge, oft Tausenden von Stückchen, so zusammengesetzt ist, daß es wirklich einigermaßen an die Blumen erinnert, deren Namen diese Thiere tragen. Aus einem Kelch kommen 5 bis 10 Arme, die sich wiederum in viele gegliederte, bewegliche Arme vertheilen. Der Kelch wird von einem gegliederten, oft bedeutend langen Stiel getragen. Hunderte von Seelilien-Arten bewohnten die vorweltlichen Meere, auf deren Boden sie mit ihren Stielen

angeheftet waren, während sie die Arme im umgebenden Wasser ausbreiteten. Sie haben sehr zahlreiche fossile Reste in den Schichten der paläozoischen und mesozoischen Periode nachgelassen. Aber schon am Ende der letztgenannten Periode begannen sie an Anzahl sich bedeutend zu vermindern, und im jetzigen Meere sind fast gar keine dieser gestielten Crinoiden übriggeblieben. Jetzt wird diese Gruppe vorzüglich durch frei lebende Formen repräsentirt, (durch den Haar- oder Schopfstern), die nur in ihrer ersten Jugend mit einem Stielchen angeheftet sind. Man kannte bis jetzt nur ein paar Arten bleibend gestielter Seelilien, Pentacrinus Caput Medusae und Holopus Rangii, die in äußerst beschränkter Anzahl im westindischen Meere angetroffen waren. Jetzt kann man eine dritte Art hinzufügen (Fig. 2), die zuerst von Sars in der tiefen See bei den Lofoden gefunden und von ihm Rhizocrinus genannt wurde, seitdem aber sowohl durch Pourtalès aus der See nördlich von Florida, als durch Wyville Thomson und Carpenter nördlich von Schottland und an verschiedenen Stellen des atlantischen Oceans aufgezogen wurde, so daß also diese Art ein sehr ausgedehntes Gebiet hat. Wir können noch hinzufügen, daß dieselbe Art auch in den Kalksteinen von Guadeloupe, in denen die bekannten fossilen Menschengerippe gefunden sind, angetroffen wird. Der Name Rhizocrinus, mit Wurzelseelilie zu verdeutschen, wurde ihr gegeben, weil aus dem unteren Ende des Stiels wurzelähnliche Zweige entspringen, womit dieser sich auf den Boden stützt und sich daran festheftet, ungefähr in derselben Weise, wie dies einige tropische Gewächse, z. B. Pandanus, mit ihren Luftwurzeln machen. In der Organisation stimmt übrigens Rhizocrinus am meisten mit Bourgueticrinus der Kreideperiode überein, obgleich die lebende Art viel kleiner ist als die ausgestorbene und gleichsam einen zwergartigen Nachtreter bildet.

Lebende Zeugen der Vorwelt.

Von Paul Kummer.

Erster Artikel.

Man muß noch keinen Wald durchstrichen haben oder da überall die büscheligen Gruppen von Fiederwedeln, sowie die schlangenartig am Boden sich windenden Schuppenstengel blind übersehen haben, um keine „Farrn" und keine „Bärlappe" zu kennen. Man muß noch auf keinem Teiche gerudert haben oder nur auf die Ruder aufmerksam die aus dem Wasserspiegel in Unzahl hervorstarrenden seltsamen Schaftstengel übersehen haben, um keine „Equiseten" oder Schachtelhalme zu kennen. Man muß nie aus den Thoren der Großstadt herausgekommen sein, um nicht zu wissen, wie ein Nadelholz grünt und blüht. Man muß auch noch in keinem Gewächshause gewesen sein, um nicht die prächtigen Wedel der „Cycadeen" und die eigenthümliche Physiognomie der „Palmen" zu kennen.

Wer das Alles aber kennt, dem ist nothwendig dabei der Gedanke gekommen: das sind originelle Creaturen!

Und er hat Recht. Ihre Seltsamkeit fällt dem schlichtesten Menschenkinde auf, aber sie fällt noch mehr dem Naturforscher auf, — nur mit dem kleinen Unterschiede, daß letzterer sich nicht begnügt, die Originalität einfach zu constatiren. Vergleichend und kritisirend will er dahinter kommen, warum sie den Eindruck einer Originalität auf ihn machen, warum Farrn, Bärlappe, Schachtelhalme, wiederum die Palmen und wiederum die Nadelhölzer und Cycadeen eine charakteristische Familie für sich im grünen Pflanzenstaate bilden. Da gestaltet sich nun die Sache noch ganz anders; es wird das Verwundern ein viel tieferes. Es stellen sich Unterschiede heraus, welche diese Gewächse fast als ganz andere Wesen erscheinen lassen, als die meisten pflanzlichen Gebilde der heutigen Erde sind. Durch ihr Verständniß ergibt sich aber andrerseits auch geradezu erst ein geschichtliches Verständniß des gesammten Pflanzenreiches überhaupt.

Die so überall vorkommenden und doch uns so fremdartig anblickenden Pflanzen werden durch einen Seitenblick unsererseits auf die kohligen Pflanzenabdrücke in den schieferigen Gesteinlagen, die aus der Vorzeit stammen, plötzlich zum Reden gebracht. Worüber sie reden? Sie predigen mit beredter Zunge von vergangenen Zeiten, in denen sie allein gelebt und geherrscht, und aus denen sie übrig geblieben sind als die lebenden Zeugen untergegangener Erdepochen, als solche, die noch Zeugniß geben, wie es auf Erden einst war, welche Sümpfe und blüthenlosen Wälder da standen, wie von keiner Blume noch verschönt, von keinem Dufte durchwürzt, großartig wuchernde Pflanzendickichte in schwülheißer Atmosphäre sich erhoben.

Sie stammen von lange her! Darum ist an diesen Pflanzen noch, um menschlich zu reden, eine schülerhafte Unsicherheit, wie die Pflanzen-Idee sich ausführen lasse, ersichtlich. Bei den Meeresalgen, die, zur Familie der Leder- und Blüthentange gehörig, aus den ersten Vegetationszeiten erhalten sind, ebenso aber bei den Farrn, Bärlappen, Schachtelhalmen fehlt nämlich fast nicht mehr als Alles, was eine Pflanze ausmacht.

Klingt es doch unglaublich, aber es ist wahr: diese Pflanzen haben eigentlich keine Blätter, höchstens Schuppen, die keine weitere Bedeutung haben, als die Stirnhöcker eines Thieres, die doch noch kein Geweih sind! Die Natur scheint aber im vollendetsten Maße unentschieden zu sein: bei den Schachtelhalmen hat sie scheinbar nur den Stengel, bei den Farrn nur das Blatt als die Hauptsache erkannt, und sie läßt bei den Farrn den Stengel nur bei einigen leise hindurchlaufen, und bei den Schachtelhalmen gibt sie als Schönheitsanhängsel an jedem Glied-Ende nur einen Kranz von Schuppenspitzen. — So scheint es, aber im Grunde ist es anders. Was ist Blatt, was ist Stengel? Das weiß jedes Kind; aber bei unsern Pflanzen haben wir das Richtige doch nicht getroffen. Denn es sei im Voraus gesagt, daß der ganze Wedel eines Farrn gerade nichts als — ein bloßer Stengel ist. Woher wir das meinen? Aus allen nur möglichen Beobachtungen und aus der festgestellten Aufgabe eines Blattes hat sich nämlich die Erfahrung ergeben, daß der Stengel die Eigenthümlichkeit hat, bloß an der Spitze weiter zu wachsen, so daß die obersten Theile immer die jüngsten sind; daß aber das Blatt bloß vom Grunde aus weiter wächst, so daß die obersten, äußersten Theile die ältesten sind. Man beobachte den Getreidehalm oder einen sonst beliebigen Pflanzensproß: an der Spitze wächst er fort und verjüngt sich. Da schiebt sich Blatt auf Blatt aus der Endknospe hervor und immer ist in ihrem Schooße ein neuer treibender Lebenspunkt vorhanden. Aber man beobachte dagegen das Wachsthum eines Blattes: die Spitze schiebt sich zuerst hervor; man schneide sie ab, die Abschnittsstelle bleibt unverändert; der Grund des Blattes entwickelt sich zuletzt.

Wer nun, der ein Farrnkraut beobachtete, hätte nicht schon seine Freude an den gerollten Locken gehabt, als welche der Farrnwedel mit dem Wurzelstocke hervorbricht. Kaum geben sich die Locken auseinander, so entwickeln sich an ihrem untersten Grunde die Fiederblättchen; aber auch diese entrollen sich zuerst an ihrem Grunde. Immer weiter strecken und rollen sich die Locken aus, bis der Wedel entfaltet ist; aber seine Endblättchen sind zuletzt fertig. Somit ist der Wedel mit allen seinen Fiederblättchen nichts als ein Stengel; höchstens den braunen Hautschüppchen, die am Grunde angesetzt sind, ist Blattnatur zuzuschreiben.

Die Aufgabe des Blattes dämmert gewissermaßen bei den Nadelhölzern. Da sind die Blätter selbständig und reichlich vorhanden, aber der elegischen Stimmung seelenloser Zeiten angemessen düstergrün und ohne Formenspiel. Bei den Palmen erst entfalten sie eine Höhe der Majestät, welche die Großartigkeit jener Wachsthumszeiten darstellen will. Wie die Palmen der Oase den endlosen Wüstensand als grüne Minarets überschauen, so sahen sie dereinst von den vereinzelt hervorgehobenen Inseln auf das endlos wallende Meer hinaus, das noch ringsum die Erde umgürtete. Die Nadelhölzer und die zu ihnen den Uebergang von den Farrn bildenden Cycadeen vermehrten sich bis zur Tertiärzeit in immer zunehmendem Maße. Ihre lebenden Zeugen, die prächtigen Araucarien und Tannen, die schwermüthigen Kiefern und Fichten, die Riesenwellingtonien, die mächtigblättrigen Sagobäume der Cycadeen im heißen Amerika, sie alle zeigen uns das Blatt erst als Idee, das an sich mannigfach gestaltet genug, doch noch nicht zur Vollkommenheit des Laubblattes gediehen ist.

Erst nach wieder Millionen Jahren, zur Zeit, als die Kreidefelsen sich ansetzten, rauschten die dicht und weich und formenmannigfaltig beblätterten Laubwälder auf dieser Erde, und in ihren Schattenkronen konnten die Vögel des Himmels wohnlich nisten. Da war die Idee des Blattes nach allen früheren Anläufen im netzadrigen Laubblatte klar und schön vollendet. Mit der Tertiärzeit dann, als die Erde von den Polen her sich abzukühlen begann, wurde der Vegetationscharakter immer mehr dem unsrigen ähnlich. Die massenhaften Pflanzenreste, welche versteinert zu Atanakerdluck an der Westküste von Grönland gefunden sind, das jetzt immer mehr vereist, aber damals ein tropisch blühendes Land, ein „Grünland" war, — sie malen uns die damaligen Wälder vor Augen mit Namen noch lebender Zeugen. Buchen und Eichen in mehreren Arten, die eine mit immergrünen Blättern, die andere unserer gemeiner Eiche ganz gleich, bildeten den Wald zugleich mit Platanen, Nußbäumen, prächtig blühenden Magnolien, vor Allem mit den noch in Californien vorkommenden Sequoienbäumen und den seltsamblätterigen Salisbureen, die wir aus Japan in unsern Gärten ziehen. Dazwischen wuchsen nebst untergegangenen Straucharten Büsche von Haselnußsträuchern, Brombeeren und Epheu rankten umher und hinauf, und der Waldboden war bedeckt mit Farrn, Andromeden und andern immergrünen Gewächsen. Das Alles heimelt uns an. Neugierig aber verlangen unsere Blicke nach der dahinter noch weit zurückliegenden fremdartigeren Pflanzenmärchenwelt.

Um so andächtiger hören wir die lebenden Zeugen von den früheren Vegetationsbildern reden. Und wir haben auch da vollgültige Zeugen.

Kleinere Mittheilungen.

Der Dujong im rothen Meere.

Bekanntlich ist der Dujong (Halicore cetacea), ein zur Ordnung der Sirenen gehörendes Meer-Säugethier, die Veranlassung zu der alten Sage von den Sirenen gewesen. Trotzdem es schon die Alten gekannt haben, ist uns doch die erste Nachricht von seiner Existenz erst im vorigen Jahrhundert zugekommen. In diesem Jahrhundert hat man zwar eine nähere Bekanntschaft mit demselben gemacht, aber seine Beschreibung blieb noch immer eine sehr unvollkommene. Gleichwohl scheint das Thier über den ganzen indischen Ocean verbreitet zu sein. Im rothen Meere hatte es Rüppell bereits gefunden. Als im vorigen Jahre Dr. Klunzinger an das rothe Meer reiste, erhielt er von allen Seiten den Auftrag, Dujong's zu besorgen. Aber Niemand von den Eingeborenen wollte etwas davon wissen. Erst die Vorzeigung einer schlechten Abbildung und namentlich das Versprechen einer Belohnung führte zu einem Erfolg. Mitten im Winter kam eine Barke nach Kosser, wo sich Klunzinger aufhielt, die ein 8—10 Fuß langes Ungethüm dieser Art todt, aber noch frisch mit Haut und Haaren, als einzige Fracht an Bord hatte. Es wurde unter Zulauf einer großen Menschenmenge von der Barke auf den Molo gehoben, dann von Lastträgern in der Weise eines Getreidesacks auf einer Tragbahre zur Wohnung des Reisenden getragen und hier im Hofe hinter verschlossenen Thüren abgebalgt. Schwierigkeiten machte Anfangs die Verwerthung des Fleisches. Die muhamedanischen Eingeborenen erhoben die Bedenken, daß das Thier eigentlich schweineartig oder wenigstens ein fatis, d. h. erstickles Aas sei, das nicht unter Anrufung Allah's mit einem Querschnitt durch die Kehle geschlachtet sei. Aber der Schriftgelehrte des Ortes, ein Freund des Reisenden, dem er ein gutes Stück solchen Fleisches in's Haus geschickt hatte, erklärte, das sei ein Fisch, wie Alles, was aus dem Meere komme, also nicht schlachtbar, und sein Genuß nach den Gesetzen des Koran erlaubt. In kurzer Zeit war denn auch alles Fleisch verkauft, und der Geschmack hatte sehr befriedigt. Die Bahn war nun gebrochen. Nach wenigen Tagen hatte Klunzinger bereits 4 Bälge zugleich in seinem Hofe ausgebreitet, und bald ließen die Eingeborenen alle Arbeiten im Stich, um sich nur auf den Dujongfang zu legen. Unsere Kabinette werden sich darum sehr bald mit Exemplaren dieses bisher so seltenen Thieres bereichert sehen. O. U.

Die Menschenfresser im Innern Ostafrika's.

Dr. Schweinfurth hat bekanntlich im vorigen Jahre eine glückliche Reise in das Innere der Mombuttu- und Niam-Niam-Länder im obern Nilgebiet ausgeführt. Er hat auf dieser Reise 6 neue Völker und 8 neue Sprachen kennen gelernt, 18 bisher unbekannte Flüsse überschritten und uns mit der Schilderung herrlicher Landschaften beglückt. Seine Hauptausbeute bestand aber aus 31 Schädeln, und zwar gewann er diese fast nur von den Resten der Mombuttu-Mahlzeiten. „Ich nahm nur unverletzte, vollständige Exemplare", schreibt er, „sonst hätte ich dort Wagenladungen voll zusammenraffen können. Die rohe Gier dieser Wilden ist himmelschreiend, ihr Cannibalismus ohne Gleichen! Munsa (der König von Mombuttu) ißt alle Tage Menschenfleisch, und seine Leute jagen die noch wilderen schwarzen Racen im Süden seines Reiches wie Wildpret. Die Erlegten werden an Ort und Stelle hergerichtet, das Fleisch auf langen Gestellen gedörrt und das Fett ausgesotten, die Gefangenen dagegen zum beliebigen Abschlachten weiter getrieben. Die Niam-Niam sind mehr auf sich selbst angewiesen, und wenn Feindseligkeiten unter den einzelnen Stämmen fehlen, suchen sie sich an den Nubiern schadlos zu halten, bei welchen Scharmützeln doch immerhin einzelne wehrlose Sclavinnen oder Träger ihrer wilden Lust zum Opfer fallen. Kurz und gut, so unglaublich es klingt, sie führen Krieg nur des Menschenfleisches wegen, nicht aus Haß gegen die Feinde. Ihr Kriegsgeschrei war oft stundenlang: Puschiö, puschiö — Fleisch! Fleisch!" — O. U.

Die muthmaßliche Auffindung der Gebeine Dr. Leichhardt's.

Man erinnert sich wohl noch unsres kühnen Landsmanns, Dr. Leichhardt, der zuerst das Innere des australischen Continents erforschte und dann, als er im December 1847 mit 6 Gefährten abermals aufgebrochen war, um von der Ostküste her quer durch den ganzen Continent die Westküste zu erreichen, im wüsten Innern verscholl und trotz der bewundernswerthen Anstrengungen, die von Seiten der australischen Colonien zu seiner Aufsuchung gemacht wurden, verschollen blieb. Von Zeit zu Zeit sind immer wieder durch die Zeitungen Nachrichten von Expeditionen gelaufen, welche vermeintliche Spuren Leichhardt's verfolgten. Alle diese Versuche blieben erfolglos, mit Ausnahme der einen Expedition M'Kinlay's, der im Jahre 1861 wenigstens Spuren Leichhardt's, namentlich in die Bäume eingeschnittene Zeichen und Pferdespuren fand. Im vorigen Jahre hatte sich nun die Nachricht verbreitet, daß sich unter den westlich vom Cooper-Creek lebenden Eingeborenen ein weißer Mann aufhalte. Die Regierung von Queensland schickte sofort zur Aufklärung dieser Kunde eine Expedition in diese Gegend, die am 30. Januar dieses Jahres aufbrach und am 6. März zurückkehrte. Es fand sich allerdings, daß jene Kunde auf eine vielfach in Australien wiederkehrende Spukgeschichte hinauslief, die von einem weißen Mann mit Emufüßen handelte, der am Wasserpfuhl Wantata umgehen sollte. Aber die Expedition hatte doch noch ein anderes Resultat. Gerade in jener Gegend, in deren Nähe auch M'Kinlay Spuren Leichhardt's entdeckt hatte, hörte man von einem Eingeborenen, daß zur Zeit, als er selbst noch Kind gewesen, vier Weiße von den Eingeborenen am Wantata erschlagen und 3 andere, die damals weiter westlich gegangen wären, bei ihrer Rückkehr ebenfalls ermordet, alle ihre Habseligkeiten aber dann verbrannt worden wären. Bei näherer Nachforschung fand man in der That am Fuße eines Sandhügels die Ueberreste von 3 menschlichen Gerippen, die gesammelt und mitgenommen wurden. Sollte die wissenschaftliche Untersuchung ergeben, daß diese Gebeine wirklich Weißen angehört haben, so liegt die Vermuthung nahe, daß man es mit Ueberresten der Leichhardt-Expedition zu thun habe, zumal die Knochen auf dem Sande lagen, während die australischen Eingeborenen bekanntlich ihre Todten beerdigen. Auch Stücke eines sehr alten wasserdichten Stoffes fanden sich in einem Lager dortiger Eingeborener, die offenbar früheres Eigenthum von Weißen gewesen waren. O. U.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 38. [Zwanzigster Jahrgang.] **Halle**, G. Schwetschke'scher Verlag. **20. September 1871.**

Die geehrten Abonnenten, welche das Blatt **durch die Post** beziehen, werden darauf aufmerksam gemacht, daß das **Abonnement für das nächste Vierteljahr** (October bis December 1871) **ausdrücklich bei den Postanstalten erneuert werden muß**, da sonst die Zusendung der Zeitung durch die Post unterbleibt.

Für Diejenigen, welche unsrer Zeitung als Abonnenten nachträglich beizutreten wünschen, bemerken wir, daß Exemplare von den Jahrgängen 1852—1870, in gefälligen Umschlag geheftet, noch zu haben sind.

Halle, den 20. September 1871.

Die Entfernung der Fixsterne.

Von **Otto Ule.**

Dritter Artikel.

Für die verhältnißmäßig größere Nähe eines Fixsterns gibt es zwei Gründe der Wahrscheinlichkeit, einmal die größere Helligkeit, von der sich Herschel leiten ließ, dann die stärkere Eigenbewegung. Wir wissen nämlich, daß die Fixsterne keineswegs so fest am Himmel stehen, wie man einst annahm, daß sie sich vielmehr sämmtlich um einen gemeinsamen Schwerpunkt bewegen, und daß auch unser Sonnensystem an dieser fortschreitenden Bewegung durch den Raum Theil nimmt. Natürlich müssen dadurch Verschiebungen in der gegenseitigen Lage der Fixsterne entstehen. Am stärksten wird aber immer die scheinbare Verschiebung hervortreten, die durch das Fortschreiten unseres eigenen Sonnensystems bewirkt wird. Gerade wie bei den Bäumen eines Waldes, durch welchen wir fahren, wird diese Verschiebung uns am deutlichsten bei den näheren Sternen werden; wir müssen

diese sich schneller bewegen sehen, als die entfernteren. So können wir also aus der größeren Eigenbewegung auf die größere Nähe der Sterne mit einiger Wahrscheinlichkeit schließen.

Von den beiden berühmten Astronomen, die es unternahmen, mit Hülfe der durch Fraunhofer verbesserten mikrometrischen Apparate Sternvergleichungen zum Zweck der Parallaxenbestimmung auszuführen, hielt sich Struve bei der Auswahl seiner Beobachtungsobjecte an die größere Helligkeit, Bessel an die größere Eigenbewegung. Struve wählte den hellen Hauptstern der Leyer, der sich allerdings zugleich durch eine bedeutende Eigenbewegung auszeichnet, und verglich ihn mit einem nur 43 Secunden entfernten kleinen Stern 11. Größe, der kaum eine Eigenbewegung zeigt, also auch kein wirkliches Doppelsternsystem mit jenem hellen Stern bilden kann. Aus 96 Vergleichungen, die in den Jahren 1835—1839 angestellt wurden, fand Struve für den hellen Stern eine jährliche Parallaxe von 0,26 Secunden mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0'',03. Der jüngere Struve wiederholte später in Pulkowa diese vergleichenden Beobachtungen, erhielt aber nur eine Parallaxe von 0,15 Secunden. Allerdings ist der Unterschied zwischen diesen beiden gefundenen Werthen zu groß, als daß man ihn aus den wahrscheinlichen Fehlern erklären könnte; immerhin aber kann das Mittel aus beiden für einen sehr annähernden Werth der jährlichen Parallaxe des Sterns angenommen werden. Der Hauptstern der Leyer hat danach eine Parallaxe von 0,21 Secunden, die einer Entfernung entspricht, welche das Licht etwa in 16 Jahren durchlaufen würde.

Bessel wählte für seine Messungen einen Stern, der die größte damals bekannte Eigenbewegung besitzt, den Stern 61 im Schwan. Die Eigenbewegung dieses Sterns beträgt jährlich 6 Secunden, so daß er in 300 Jahren, von uns gesehen, unter den übrigen Sternen einen Weg zurücklegt, der nahezu dem scheinbaren Durchmesser der Mondscheibe gleichkommt. Dieser Stern ist übrigens ein Doppelstern; er besteht aus zwei, gegenwärtig 18 Sec. von einander abstehenden Sternen 5. und 6. Größe, die durch gegenseitige Anziehung mit einander verbunden sind. Zur Messung der parallaktischen Veränderungen dieses Doppelsterns benutzte Bessel zwei kleine Vergleichsterne 9. bis 10. Größe, von denen der eine 12, der andere 8 Minuten von dem Doppelstern entfernt ist, der eine in der Richtung der Verbindungslinie der beiden zum Systeme verbundenen Sterne, der andere fast senkrecht darauf steht. Die Messungen, die in den Jahren 1837—1840, anfangs von Bessel selbst, dann von seinem Assistenten Schlüter in der Gesammtzahl von 402 ausgeführt wurden, ergaben für 61 Cygni eine Parallaxe von 0,37 Sec. und zwar mit solcher Genauigkeit, daß der wahrscheinliche Fehler nicht größer als 0'',01 sein kann. Diese Parallaxe entspricht einer Entfernung, welche das Licht in 9 Jahren 3 Monaten durchläuft, oder die etwa 12 Billionen Meilen umfaßt. Es war die erste Parallaxenbestimmung, gegen deren Sicherheit gar kein Zweifel erhoben werden konnte.

Bessel begnügte sich mit diesem einen glücklichen Resultate keineswegs, sondern eröffnete unmittelbar nach Erlangung desselben bereits eine zweite Beobachtungsreihe, die einem kleinen Stern 6. bis 7. Größe im Sternbild des großen Bären galt, von dem Argelander so eben nachgewiesen hatte, daß er noch eine stärkere Eigenbewegung als 61 Cygni besitze, nämlich eine jährliche Eigenbewegung von 7 Secunden. Diese Beobachtungen wurden von Schlüter in den Jahren 1842 und 1843 und nach dessen Tode von Wichmann in den Jahren 1847—1852 ausgeführt, und diesmal wurden sogar 3 Vergleichssterne für die Messungen benutzt. Gleichwohl ergab sich keine so erfreuliche Sicherheit des Resultats, da sich Fehler eingeschlichen hatten, welche auffallender Weise die sämmtlichen Messungen einzelner Abende gleichmäßig behafteten und wohl nur aus Schwankungen in der Auffassung des Ortes des im Fernrohr gesehenen Sternes erklärt werden können, die bei so verwaschenen Bildern leicht möglich sind. Immerhin ist die aus den Beobachtungen abgeleitete Parallaxe des kleinen Sterns von 0,141 Sec. mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0'',013 eine sehr annähernde, und diese gibt dem Sterne eine Entfernung von 22 Lichtjahren.

Inzwischen hatte Argelander bei der Anfertigung seiner berühmten Sternkarten auch noch einige andere Sterne von starker Eigenbewegung entdeckt. Zwei davon, die als zweiter und dritter Argelander'scher Stern bezeichnet zu werden pflegen, befinden sich gleichfalls im Sternbild des großen Bären; der eine ist ein Stern 7., der andere 8. bis 9. Größe, der eine hat eine jährliche Eigenbewegung von 5, der andere von 4 Secunden. Dazu kommt noch ein dritter Stern 9. Größe mit einer jährlichen Eigenbewegung von 1'',4 und ein vierter, der Doppelstern 70 im Sternbild des Schlangenhalters mit einer Bewegung von 1 Secunde. Alle diese 4 Sterne wurden auf der Bonner Sternwarte zum Behuf der Parallaxenbestimmung beobachtet. Für den 2. Argelander'schen Stern fand Winnecke eine Parallaxe von 0'',511 oder einen Abstand von 6½ Lichtjahren; während Krüger die Parallaxe des 3. Argelander'schen Sterns zu 0'',26, also seinen Abstand zu 13 Lichtjahren, die Parallaxe des kleinen Sterns 9. Größe zu 0,247, also seinen Abstand zu 14 Lichtjahren und die Parallaxe des 70. Sterns im Schlangenhalter zu 0'',15, also seinen Abstand zu 22½ Lichtjahren bestimmte.

Fast gleichzeitig mit diesen mikrometrischen Messungen zu Parallaxenbestimmungen wurden auf mehreren Sternwarten auch Beobachtungen an Höhenkreisen zu

demselben Zwecke ausgeführt. Wenn diese auch niemals ein so sicheres Resultat liefern, da die aus den wechselnden Einflüssen der Jahreszeit sich ergebenden Fehler sich dabei schwieriger vermeiden lassen, so gewähren sie doch den Vortheil, daß sie zu der Kenntniß der absoluten Parallaxe eines Sterns führen, während die mikrometrischen Messungen doch immer nur den Ueberschuß der Parallaxe des untersuchten Sterns über den Mittelwerth der Parallaxen der Vergleichssterne ergeben. Die interessantesten unter diesen Beobachtungen sind die, welche auf der Sternwarte der Capstadt ausgeführt wurden, da sie die Parallaxe zweier der hellsten Sterne des Himmels, des Sirius und des Hauptsterns des Centauren, zum Gegenstand hatten. Für eine verhältnißmäßig große Nähe des letzteren lagen außer seiner Helligkeit noch andere Gründe vor. Einmal gehört seine Eigenbewegung zu den größten und beträgt jährlich 3½ Sec.; dann ist er ein Doppelstern, der eine der kürzesten bekannten Umlaufszeiten von nur 80 Jahren bei einem bedeutenden Abstande der beiden verbundenen Sterne von 15″ zeigt. Schon in den Jahren 1831 und 1832 hatten Henderson und Meadow diesen Stern beobachtet, um seinen wahren Ort festzustellen, da man seine starke Eigenbewegung damals noch nicht kannte. Schon aus diesen Beobachtungen ließ sich, da sie in verschiedenen Jahreszeiten angestellt waren, eine Parallaxe des Sterns ableiten, die durch ihre bedeutende Größe überraschte; denn sie betrug 1,1 Secunde. Henderson's Nachfolger, Maclear, setzte diese Beobachtungen fort, und da er sie durch eine geschickte Anordnung von den Einflüssen der Temperatur freizuhalten wußte, so kann man der daraus abgeleiteten Parallaxe eine ziemlich große Sicherheit zuschreiben. Nach den neuesten Bestimmungen Maclear's beträgt diese Parallaxe 0,9187 Sec.; der Hauptstern des Centauren ist also, so weit jetzt bekannt, der nächste unter allen Fixsternen, und das Licht gebraucht, um den Weg zwischen ihm und uns zurückzulegen, nur etwa 3 Jahre. Für den Sirius hatte Henderson eine Parallaxe von 0,16 Sec. gefunden. Bessel machte aber bekanntlich später darauf aufmerksam, daß sich am Sirius eigenthümliche periodische Ortsveränderungen zeigen, die sich nur aus einer Bewegung um einen unsichtbaren Begleiter erklären lassen. Berücksichtigt man diese Ortsveränderungen, so ergibt sich für den Sirius eine etwas größere jährliche Parallaxe von 0,20 Sec., die ihm einen Abstand von 17 Lichtjahren gibt.

Außer den erwähnten Parallaxen haben nur noch die aus den von Peters in Pulkowa in den Jahren 1842 und 1843 ausgeführten Beobachtungen ermittelten einen Werth. Dieser fand mit Berücksichtigung anderer auf verschiedenen Sternwarten angestellter Beobachtungen für den Polarstern die für ziemlich genau zu haltende Parallaxe von 0,09 Sec., die ihm einen Abstand von 38 Lichtjahren gibt. Weniger sicher sind die andern gleichfalls sehr kleinen Werthe für die Parallaxe des Hauptsterns im Fuhrmann, die er zu 0″,05, einem Abstande von 68 Lichtjahren entsprechend, fand, und für die Parallaxen des Hauptsterns des Bootes und des Sterns ι im großen Bären, die er zu 0,13 Sec., einem Abstand von 26 Lichtjahren entsprechend, bestimmte.

Die Anzahl derjenigen Sterne, deren Parallaxen bisher mit Sicherheit, d. h. in solcher Art ermittelt sind, daß die dafür gefundenen Werthe ihre wahrscheinlichen Fehler erheblich an Größe übertreffen, beträgt freilich erst etwa 10. Parallaxenwerthe, die man auch für andere Sterne noch gefunden, sind zu sehr mit zufälligen Beobachtungsfehlern behaftet, als daß man die Entfernungen der Sterne daraus ableiten könnte. Unsere Kenntniß von den Fixsternentfernungen ist also immer noch eine beschränkte; aber wir wissen doch wenigstens etwas Sicheres darüber, und selbst unsere Vermuthungen, wenn wir etwa den Sternen 7. Größe, den letzten für das unbewaffnete Auge sichtbaren, nach dem Grade ihrer Helligkeit und mit Rücksicht auf die räumliche Vertheilung der Fixsterne einen Abstand von 170 Lichtjahren geben, haben dadurch eine festere Grundlage erhalten. Es hat lange gedauert, ehe der Astronom in den endlosen Räumen der Fixsternwelt messen lernte, es hat große Schwierigkeiten zu überwinden gegeben und einen bewundernswerthen Aufwand von Scharfsinn erfordert; aber er mißt doch bereits wirklich, und er wird auch in dieser Meßkunst fortschreiten. Das Grundmaß für diese Messungen ist ein ungeheures, ein Raum, den das Licht in einem Jahre zurücklegt, ein Raum von fast 1⅓ Billion Meilen; aber wunderbarer fast noch scheint es, daß der Astronom für diese Messungen des Mikroskopes bedarf.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Sechzehnter Artikel.

Ueber das Gold Neugranada's hat uns Karsten genauer unterrichtet, und diese Arbeit ist um so werthvoller, als wir über diesen interessanten Gegenstand selten eine geognostische Einsicht erhalten. Und doch wissen wir schon aus der Geschichte der spanischen Eroberer, wie groß der Goldreichthum der Peruaner war, wie er die Habgier der

Spanier reizte, wie er den Werth des Goldes in der Alten Welt von da ab wesentlich reducirte und schließlich Spanien seinen politischen Untergang bereitete.

Die Peruaner selbst zogen die meisten dieser Schätze aus den Hochebenen von Curimayo, in einer Höhe von 3400 Metern ü. M., und in den Provinzen Pataz und Huailas aus Gängen des Urgebirges. Noch heute gewinnt man es in Seifenwerken an den Quellen des Marañon in der Provinz Chachapoyas, sowie auf dem rechten Ufer des Mecuipampa zwischen dem Cerro de San Jose und der Hochebene Choropampa in einer Höhe von 4000 Metern auf Gängen von Rothgiltigerz und Silberglanz. Selbst auf den Hochebenen von Bogotá und Socorró in Neugranada befanden sich die damaligen Indianer im Besitze reicher Goldschätze, welche zweifellos von Westen her aus Antioquia und Choco oder von Norden aus Giron kamen. In dem Flusse Giron wäscht man noch heute 23½karätiges Gold. Früher, zur Zeit der spanischen Herrschaft, lastete auf dem Golde eine Ausfuhrsteuer, so daß man die Goldgewinnung auf das Genaueste abzuschätzen wußte; heute ist das Gegentheil eingetreten, und es steht dahin, ob die Angabe richtig sei, daß Neugranada jährlich noch an 13,276 Pfd. Gold liefere. Jedenfalls hat sich die Ausbeute verringert, seitdem mit der Befreiung des Landes von dem spanischen Joche auch die Sklavenarbeit fiel, die befreite Bevölkerung von da ab sich lieber der Trägheit als der Arbeit zuwendete.

Man gewinnt in Neugranada das Gold sowohl durch Auswaschen, als durch Abbau goldhaltiger Erzgänge. Letzteres findet namentlich in der Provinz Antioquia Statt. Hier liegen die Erzgänge meist in Porphyr und Syenit, aber auch im Thonschiefer, wie bei Mariquita, wo der Abbau reicher Silbergänge monatlich 20,000 Thaler Brutto- oder 14,000 Thaler Netto-Ertrag gibt. Karsten selbst beobachtete bei Cali goldführende Quarzgänge in den Quarzschiefern der jüngeren Kreideformation, die von ihnen in großer Anzahl durchsetzt wird. Häufig verbündet sich hier auch Platin mit dem Golde, wenn auch nur in geringer Menge. Dagegen kommt es an seinem ersten Fundorte, in Choco, in bedeutenden Massen vor, so daß man es beim Goldwaschen als Nebenprodukt gewinnt. Am Westabhange des Gebirges von Antioquia, bei Marmato in der Nähe der Vega de Supia, tritt das Gold im Schwefelkiese auf, welcher auf mächtigen Gängen in einem porphyrähnlichen Syenite lagert. Aus diesem Kiese wird das stark mit Silber legirte Metall durch Waschen und Schlemmen des verwitterten und gemahlenen Kieses gewonnen. Am Obstabhange der Cordillere erscheint das Gold besonders in dem vulkanischen Gesteine; nicht etwa, weil es in den Trachyten eingeschlossen wäre, sondern weil die vulkanischen Eruptionen das ältere goldführende Muttergestein zerklüfteten und zertrümmerten. Sonst müßte das edle Metall auch südlich vom Esmeraldaflusse und zwar vorzugsweise hier vorkommen, da das Küstengebirge unter dem Aequator fast nur aus vulkanischen Gesteinen besteht, was nicht der Fall ist. Aber auch in der Umgebung des Ostabhanges der Anden findet sich Gold nur in geringer Menge. Indianer gewinnen es hier und verwerthen es als Tauschmittel im Handel mit den civilisirten Bewohnern des Gebirges. Am Westabhange der Cordilleren, in den Provinzen Pasto, Neiva und Bogota, gewinnt man das Gold nur aus dem Sande der Flußbetten, ähnlich wie in den Thälern des Magdalena, Patia und Cauca zur Zeit des trocknen Jahres, wo die Flüsse wasserarm sind. Während der Regenzeit haben die stärkeren Fluthen die goldhaltigen Uferränder ausgewaschen und das Gold an bestimmten Orten im Flußbette abgesetzt. In der Regel geschieht das an dem Vereinigungspunkte zweier Gebirgsflüsse oder an der Mündung eines Nebenflusses in den Hauptstrom, weil hier sich durch den Strudel zweier aufeinander wirkender Wogen mit der Zeit ein tieferer Kessel im Flußbette bildet, in welchem das schwere Gold mit den schwereren Kieseln liegen bleibt, während Sand und Lehm darüber hinaus geschwemmt werden. In geraden, ununterbrochen fortlaufenden Flußbetten liegen die größeren Goldkörner an den engeren Stellen mit stärkerer Strömung im Geschiebe, die Goldplättchen in dem breiten lehm- und sanderfüllten Flußbette selbst. Begünstigt das Ufer durch Felsenklippen die Erzeugung von Strudeln, oder verbreiten sich schieferige Gesteine als Klippen unter dem Wasser über das Flußbett, dann setzt sich das Gold in den Spalten dieser Schiefer oder hinter den Felsblöcken der Strudel reichlich ab.

Der Goldwäscher findet in diesen Umständen, welche erst einer reichen Erfahrung entstammen, die beste Gewähr für ein rentables Geschäft. Denn an sich ist dasselbe gerade so beschwerlich, wie die Ausbeute lockend ist. Meist hat der Goldwäscher seine Arbeit stehend im Flusse zu verrichten, indem er das goldhaltige Erdreich in Mulden unter dem fließenden Wasser abwäscht, um den Rest auf flachen, nach dem Centrum hin vertieften Schalen durch kreisende Bewegung und Wasser von dem letzten Sande und den leichten Mineralien zu befreien. Endlich bleibt das Gold allein zurück, nur begleitet von einer geringen Menge Magneteisenstein, der dem Golde dort in der Regel anhaftet, und von Platin. Das Eisenerz wird nun mittelst eines Magneten, das Platin durch vorsichtiges Schlemmen oder durch Quecksilber entfernt, von welchem es später wieder durch Erhitzen geschieden wird. Nach Karsten's Annahme würden Spekulanten hierselbst noch bedeutende Geschäfte machen, wenn sie die Goldgewinnung mit Maschinen betreiben würden. Freilich, setzt er hinzu, müßten sie auch auf alle Schwierig-

keiten und Hindernisse gefaßt sein, die ihnen dort ein heißes und feuchtes Klima, eine mit Miasmen geschwängerte Luft, die ihnen selbst zahllose lästige Insekten, giftige Schlangen und vor Allem der Mangel inländischer Arbeitskräfte entgegenstellen würden.

Nach dem Vorhergehenden ist es begreiflich, daß man das Gold abbauwürdig nur in einer dünnen Schicht findet, welche, kaum wenige Zoll mächtig, von einem 20 — 30 F. mächtigen Lager von Mergel und Sand bedeckt ist. Hier freilich kommt es aber auch oft in solcher Menge vor, daß man nicht selten auf einem Flächenraum von 1000 Quadratfuß Centner Goldes gewinnt. Die Besitzer der Goldwäschereien nennen es Ernte, wenn sie nach langer Arbeit vieler Menschenhände die ganze mächtige Erdschicht, die den Goldsand bedeckt, abgeschaufelt haben, und nun das Waschen und Schlemmen des goldhaltigen Gemenges beginnt. Durch Nivellirung leitet man zu diesem Behufe aus dem oberen Flußbette einen Wasserstrom über die goldhaltige Schicht. Dieser schwemmt die feineren und leichteren Theile fort, worauf dann Wannen und Mulden angewendet werden. Unter größeren Steinen dieser Erdschicht finden sich zuweilen 20—25 Pfd. kleiner Goldkörner angehäuft; ein Fund, der die Heiterkeit des Erntefestes, welches dieser Wäscherei folgt, nicht wenig erhöht, da dem Entdecker der Beute ganz besondere Ehrenbezeugungen gezollt werden. Jedenfalls ist das Gold nicht nur durch eine gleichmäßige Strömung allmälig angeschwemmt; sonst könnten sich solche Anhäufungen in einer bestimmten Schicht und unter einzelnen größeren Steinen nicht vorfinden. Es mußten sehr verschiedenartige, plötzlich mächtig fluthende Strömungen die Ablagerung des Goldes veranlaßt haben. Wenigstens kann man zwei verschiedene Fluthen dieser Art annehmen: eine rasche Strömung abfließenden Wassers, die das Gold des Schuttlandes auswusch, und eine langsamere, die vielleicht nur ein Hin- und Herfluthen des aufgeregten Meeres war.

Karsten denkt sich den Vorgang folgendermaßen aus. Aus dem Vorkommen tertiärer Gesteine fast auf dem Rücken der Andenkette bis zu einer Höhe von 8000 Fuß ersieht man, daß zur Zeit jener großen Fluth die ganze nun über 16,000 F. hohe Cordillere um wenigstens 8000 F. gehoben wurde. Diese Hebung betraf nicht nur die Basis der Gebirgskette, welche über 30 Meilen breit ist, sondern auch die angrenzenden Ebenen, die nach Karsten's Beobachtungen in einer Erstreckung von 14 Längengraden bis an die Ostküsten Columbiens in derselben tertiären Epoche über das Meer traten. Bei dieser Gelegenheit setzte sich die ganze Wassermasse in Bewegung und beruhigte sich wahrscheinlich nicht mit einem einmaligen Abflusse, sondern wiederholte seine Schwingungen, das über den Meeresspiegel tretende Land von den verwitternden Gesteinen reinigend, d. h. von dem Schuttlande, das sich während der Jahrtausende früherer Ruhe unter dem Meere aus den Gesteinen gebildet hatte. Vor dieser Zeit gab es im Norden des Landes nur langgestreckte, schmale Inseln, die in der Gegend des heutigen Barbacoás an eine Gruppe vulkanischer Inseln grenzten. Sie alle bestanden aus Gesteinen der Kreideformation, die aber von Gold und Platin führenden Quarzadern durchsetzt, später an der Oberfläche zerklüftet und zersetzt wurde. Als nun das schmelzende und hervorquellende Gestein der tertiären Zeit fast in der ganzen Breite des Continents von Nord nach Süd dieses Inselgebiet hob, selbst aber durchbrechend einzelne Kegelberge von porphyrartigem Trachyt zu der doppelten Höhe der Hochebene, d. h. bis zu 16,000 F. emportrieb, da mußten jene Fluthen entstehen, welche die erdigen Gemengtheile des goldhaltigen Schuttlandes fortschwemmten und nur die schweren Massen zurückließen und absetzten. Daß das wirklich der Fall war, beobachtet man in ungetrübter Klarheit im Osten der Cordillere, wo der neugehobene tertiäre Meeresboden nicht von älteren schon bestehenden Inseln unterbrochen wurde. An dem Fuße des Gebirges zeigen sich, angelehnt an das anstehende Gestein, Gerölle von einigen Fuß Durchmesser bis zu 6 Zoll Größe zu einer Mächtigkeit von 400 — 500 F. aufgethürmt. Weiter ab von dem Gebirge verringern sie sich. In der Entfernung von 5 Meilen bilden sie nur noch eine geringe Schicht, die weiterhin durch Sand ersetzt wird, der sich mit Mergel verbündet. In einer Entfernung von 50 — 60 Meilen trifft man kein Steinchen mehr in dem feinen Sande und Lehme, so daß die Bewohner der Ebene des Apure, Arauca, Marta und Guaviare einen Stein geradeso bewundern, wie die Eskimo's einen Baumstamm, den ihnen das Meer zuführte. Diese ungeheure Masse von Geröllsteinen, welche weder durch Sand noch durch Lehm verbunden sind, betrachtet nun Karsten als einen directen Beweis von der Plötzlichkeit und Mächtigkeit der hebenden Kraft. Nach ihm zerspaltete sie die Erdrinde sehr schnell, während durch das allmälig zurücktretende Meer der bisherige Seegrund freigelegt wurde; stoßweise erschien sie, besonders zur Zeit des ersten Durchbruches, mächtig genug, um Meereswogen in Bewegung zu setzen, die durch Ueberfluthung das ganze Festland der tertiären Epoche seines Trümmergesteines beraubte. In der That sehen wir auch heute noch hier und da diese Spitzen nackt und öde, während ihr Erdreich ohne Zweifel an den Abhängen des neuen Continentes herabgeschwemmt wurde.

So sehen wir es, setzt Karsten hinzu, an dem Ostrande der Cordillere, wo die Rückfluthen des aufgeregten Weltmeeres, durch das ausgedehnte Vorland entkräftet, die Wirkung der ersten Meeresbewegung nicht bedeutend zu verändern vermochten, während an der Westküste die ursprünglich abgesetzte Schicht durch den

Rückschlag der wiederkehrenden Wogen mit dem benachbarten, kaum abgesetzten Diluvium von Neuem wiederholt überschüttet wurde. Auf diese Weise kam die anfangs freiliegende goldhaltige Sandschicht unter eine 20 bis 30 Fuß mächtige Lage von Thon und Mergel, welche nun die leichtern Goldschüppchen enthält, weil diese sich länger im Weltmeere schwebend erhielten und durch die später zurückkehrenden Fluthen von Neuem weiter geschwemmt werden konnten. Diese mächtige Schicht eines goldarmen Schwemmlandes ist nun die Ursache, daß die unter ihr liegende reichere Goldsandschicht weniger schnell ausgebeutet wird. Auf der andern Seite freilich sind auch diese Verhältnisse wieder daran schuld, daß man sich genöthigt sieht, sich einer geregelten Gewinnung des Goldes zu befleißigen. In Choco hat man dieses Land unter die Bevölkerung vertheilt. Jeder bearbeitet systematisch das ihm gehörige Gebiet; allein gerade darin hat die Aufhebung der Sklaverei und die Befreiung des Landes ungünstig gewirkt: Jeder arbeitet, nicht wie er könnte und sollte, sondern wie es ihm gefällt.

Der Verbreitungsbezirk des Goldes selbst ist etwa folgender. Landet man an der Westküste Neugranada's auf der Insel Tumaco, dem Hafen von Barbacoas, so ist man durch eine 10—15 Meilen breite Ebene quartärer Alluvionen von der Lagerstätte des Goldes und Platins entfernt. Diese erstreckt sich von hier noch einen Grad weit nach Süden, bis zum Esmeralda, und drei Breitengrade nach Norden bis zum St. Juan, folglich zwischen der Küste und dem Gebirge befindlich sich an den westlichen Abhang der Küstencordillere lehnend. Unter dem 5. Grade nördlicher Breite verläßt die Goldschicht die Küste, folgt dem Laufe des St. Juan und bildet nordwärts das rechte Ufer des Otrato. Von da ab bedeckt sie fortwährend den westlichen Abhang des grotesk aufsteigenden Gebirges, während die Meeresküste von hier ab gebirgig wird und zur Bildung des Atratothales Veranlassung gibt, dessen ruhig fließende Gewässer, vielfach geschlängelt, die metallreichen Geröllschichten nordwärts durchfurchen, um sich in der Bai von Choco mit den Gewässern des westindischen Meeres zu vereinigen. Doch was nützte alles Gold den Ureinwohnern? Man kann dreist behaupten, daß gerade diese Goldschätze das große Incareich zerstörten, nachdem die Habsucht der spanischen Eindringlinge mit unerhörter Grausamkeit unter den Eingeborenen, vor Allem unter den eingeborenen Fürsten gewüthet hatte, um später selbst in dem erworbenen Coloniallande, sowie in dem entfernten Mutterlande an diesem Fluche politisch unterzugehen. Wie groß diese Schätze gewesen sein müssen, ersieht man noch heute daraus, daß man an wenig zugänglichen Orten, besonders in entlegenen See'n, von den Indianern damals verborgene werthvolle Amulete aller Art, in Gold ausgeführt und Zeugniß ablegend für ein höchst strebsames Culturvolk, hier und da findet. Wie groß aber müssen sie damals gewesen sein, als die Spanier Tempel fanden, die mit Goldplatten über und über belegt waren! Alles wurde geraubt, nichts verschont; unter Mord und Brand, Verrath und Plünderung der Spanier sank ein Reich dahin, von welchem auch Karsten lebhaft bedauert, daß eine solche Herrschaft für ein Land zu Grunde ging, das die Incas hundertmal besser im Stande erhalten, mit prächtigen Straßen durch dichte Urwälder über unwegsame Gebirge gangbar gemacht hatten. Noch heute trifft der Wandrer, wie in Peru auf den höchsten Gebirgen, diese Indianerstraßen, z. B. im Gebirge von St. Martha, mit großen Steinen gepflastert, während es die spanische Herrschaft bis heute noch nicht zu einem Anfange hierfür gebracht hat.

Eine Reise durch Hindostan.

Von Lothar Becker.

Von Calcutta nach Agra.

Elfter Artikel.

Eine fünftägige Reise von Khanpur brachte mich nach der freundlichen Stadt Mainpur oder Mainapur, welche sich durch eine Kirche, Missionsgebäude, Kasernen und seinen Bazar vortheilhaft auszeichnet. Gärten, in denen Bananen, aber auch Tabak und Kartoffeln gepflanzt werden, tragen zur Verschönerung des Ortes bei. Zwei Meilen von dieser Stadt liegt das Dorf Binghau, wo sich der Weg nach Agra von der Straße nach Mirut trennt und, wie erwähnt, eine mit Lumpen behangene Akazie die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Kerwan, die Kreuzungsstelle des Schienenweges, 53 engl. Meilen von Agra, war bei meiner Durchreise sehr belebt; denn mehr als 5000 Pilger, meist männlichen Geschlechts und fast nur mit dem Kummerbund (Lendentuch) bekleidet, zogen zu Fuß mit Bambustäben, die oft 10 F. Länge erreichten und mir die biblischen Hirtengemälde lebhaft in's Gedächtniß zurückriefen, binnen weniger als 2 Stunden in der Richtung nach Allahabad durch. Um für einen Theil der Reisebedürfnisse dieser Pilger zu sorgen, hatten Schuhmacher fern von den Dörfern ihre höchst einfache Werkstätte unter schattigen Bäumen an der Straße aufgeschlagen, wo sie weniger die auch in Westasien ꝛc. allgemein üblichen gelben Schuhe als Sandalen verkauften, deren Riemen über den Fußrücken gezogen wird.

Kerwan bezeichnet die Ostgrenze der Pflanzungen des Parras oder Farras (Tamarix Paras), welcher bei einer Dicke von 1½ F. die Höhe von 40—50 F. erreicht und von fern der She-oak (Casuarina torulosa) der neuhol-

ländischen Kolonisten gleicht. Gleichzeitig mit dem Baume bezeichnen die flachen Dächer der Lehmhütten den Einfluß des Wüstenklima's. Zwischen Sappurabad, von wo eine Straße nach Etawa führt, und Mackanpur, 6¼ Meile von Agra, betritt man einen kuppenreichen, niedrigen Höhenzug, welcher von SSO. nach NNW. verläuft, hier aber sich etwas mehr westlich wendet. Derselbe bildet die natürliche Grenze des Wüsten- und Tropenklima's nordischer und südlicher Gewächse. Tamarinden scheinen hier gänzlich zu fehlen, Dar und andere südliche Gewächse werden seltener; dagegen erscheinen Cichoriaceen, Polygaleen, Centaureen, Echinops, Agrostis und viele andere Pflanzenformen, zumal Hülsengewächse zum ersten Male. Der Boden, aus welchem diese merkwürdige Hügelreihe — vermuthlich die Düne eines vorweltlichen Meeres — besteht, ist nicht verschieden von dem der umliegenden Fläche; es ist kalk- und sandhaltiger Thonboden, wie durchweg im Doab. Der Strich zwischen Mainpur und Agra ist größtentheils ein völlig baumloses, ödes Weideland, wo man Mangawäldchen und Saaten nicht häufig erblickt. Weizen- und Gerstenfelder treten im November an die Stelle der Sommerfrüchte, welche außer Dschoar in diesem Monat bereits geerntet sind, und deren Stoppeln als Weide dienen. Die Bewässerung der Felder durch Büffel oder Ochsen mittelst großer, aus einer Büffelhaut bestehender Schläuche aus Brunnen, an denen eine Curbel angebracht ist, gleicht der des übrigen Morgenlandes, soweit dasselbe der Steppenzone angehört. An vielen Stellen bemerkt man kahle Flecken, welche ihre Entstehung der Gewohnheit, das kaum zollhohe, abgeweidete Gras in der trocknen Zeit zum Gebrauche für die Pferde der Reisenden u. s. w. sammt der Wurzel herauszuschaufeln, verdanken. Bläuliches, fast blattloses Leguminosengestrüpp (Kurriel) bildet nebst dem unzertrennlichen, 2 — 3 F. hohen Zwerg-Behr, welcher grell gegen den hellen Boden absticht — beide noch niedriger durch die Kameele gehalten — die Hauptvegetation. Die Kameele sind um Agra eine tägliche Erscheinung und gehören der arabischen Art mit einem Höcker, nicht der baktrischen mit 2 Höckern an, welche letztere ich unter den Tausenden, die ich in Indien, Westasien und Egypten sah, nirgends bemerkte. Was der Araber „Gimel“ oder „Dschimel“ nennt, ist das einbucklige Kameel; was man Dromedar nennt, ist eine Abart desselben mit langen Beinen, welche deshalb vorzüglich zum Reiten gebraucht wird. Das zweibucklige Kameel scheint übrigens ebenso wenig eine besondere Art zu sein, als der Buckelochse gegenüber dem gemeinen, welcher in Indien, Java u. s. w. oft eine Spur von Buckel trägt.

In dieser Gegend ist die Tracht des weiblichen Geschlechts verschieden von der bengalischen und besteht aus einem leichten Gewande, welches von den Schultern frei bis zu den Hüften herabfällt, wo der Rock, gleich dem Sarong der Malaien faltenlos bis auf die Füße herabfallend, befestigt wird; — eine zweckmäßige Einrichtung, welche den Zutritt der Luft an den Oberleib gestattet. Ein meist blaues Tuch mit herabhängendem Zipfel bedeckt den Kopf. Auch in ihrer Gesichtsbildung unterscheiden sie sich von den übrigen — an sich sehr gemischten — Indern; denn ihr Gesicht, welches, wie bei manchen Arabern, im Verhältnisse zu dem übrigen Kopfe nicht selten auffallend zurücktritt, wird oft durch eine kühn vortretende, fast in gleicher Linie mit Mund und Stirn liegende Nase verunstaltet; ihre Lippen, als der Theil des Leibes, wonach viele Asiaten das Weib beurtheilen, sind häßlich, und Wölbung der Schläfe ist nicht vorhanden. Mit den anderen Indern haben sie die kleinen, wohlgeformten Glieder und den schmalen, seitlich zusammengedrückten Kopf gemeinsam. Letztere Eigenthümlichkeit scheint durch die herrschende Sitte, welche mir von Europäern verbürgt wurde, bei der Geburt den Kopf zusammenzudrücken, bedingt zu sein.

Hinter Pirutschabad oder Firutschabad, Radjakata (Königsstadt) und Ahmedpur, Städte, deren Namen drei Sprachen angehören, in denen Abad, Kata und Pura „Stadt“ bedeuten, verrathen bereits 3 Meilen von der Stadt einzelne Ruinen die Nähe der einst berühmten Kaiserstadt — Akbarabad, wie sie die Moslemin — Agra, wie sie die Hindu nennen. Majestätisch glänzt in der Ferne die weiße Marmorkuppel des Dätsch oder Daïtsch über dem Meere von Häusern und Trümmerstätten. Näher an Agra, ehe man also die Trümmerstadt erreicht, ist der Boden von tiefen Schluchten durchzogen, welche in das Thal des Dschamna münden. In ihnen überraschen den Botaniker Salicornia indica, als ein Zeuge des Salzgehaltes, sowie andere weiter östlich und südlich fehlende Pflanzen. Am Ausgange einer dieser Schluchten in das Flußthal befindet sich, 1½ Meile von der Stadt, ein schwefelig salinischer Brunnen, in dem letzten Dorfe ein großer Thank und in dessen Mitte eine Insel mit hohen Erdwällen nebst einem Tempel. Mit dem Dschamnathale beginnt etwas Anbau und zugleich ein ausgedehntes Hügelfeld: mehr künstliche als natürliche Hügel, welche mit zahllosen Ziegelstücken und Trümmern aller Art bedeckt sind. — Jujubenpflanzungen und Farrasbäume erheben sich zwischen ihnen, bis man zum Flusse gelangt. Das Bett desselben ist hier nicht schmäler als zu Allahabad; der Strom aber führte am 18. Nov., als ich ihn sah, nicht mehr Wasser als der Bober zur Zeit seines gewöhnlichen Standes; die Inder durchwateten ihn allgemein. Sein Wasser war nicht vollkommen rein und floß langsam zwischen den kahlen und hohen Ufern hin, während es im Juni, mächtig wogend, sein Bett erfüllt. Eine Bootbrücke verbindet die ältere Stadt (die Trümmerstadt) mit der neuen, welche weithin das rechte Ufer bedeckt. Die Schifffahrt auf ihm ist hier weniger bedeutend als in seinem Unterlaufe, welcher Kalpi und Etawa berührt und nicht mehr wie ehemals Schwierigkeiten darbietet, da die Regierung das Sprengen der Felsen angeordnet hat.

Agra, in 27°11′ n. Br., auf hügeligem Terrain gelegen, ist gegenwärtig nur ein Schatten der ehemaligen Mongolresidenz, denn sie zählt nur etwa 50,000 Einwohner. Ihr mittlerer Theil ist gedrängt gebaut, enthält schöne Häuser — Gogi (Haus mit plattem Dache) und (Dok-)Bangla (Haus mit Grasdache) —, viele Kaufläden und weniger enge Straßen als Benares. Hie und da sind sie mit solchen Steinen gepflastert, denen zur größeren Sicherheit für die Lastthiere an den Hügelseiten durch Furchen die Glätte benommen ist. Katholische und protestantische Missionen haben hier Schulgebäude und Kirchen, von denen die katholische, wie überall in Indien, das Doppelkreuz trägt. Ruinen großartiger Paläste und Gärten, verschüttete Brunnen, Grabmäler u. s. w. umringen die Stadt und begleiten die Straße mehr als 2 Stunden lang bis Sekandra, welches Trümmerhaufen

von der Größe des Kasr bei Hilla aufzuweisen hat. Sehenswerth ist die von Akbar dicht am Flusse aus Dholpursandstein erbaute Festung, welche im J. 1803 in die Hände der Britten gelangte, sowie die alte, zuweilen noch benutzte Moschee in geringem Abstande davon hinter dem Bazar. Ihre Hallen sind verfallen, und ihr Hofraum umschließt, wie es bei Hindutempeln und indischen Moscheen meist der Fall ist, einen Wasserbehälter. Die größte Zierde von Agra ist jedoch der Daïtsch (Taj von den Britten geschrieben, angeblich „Krone" bedeutend), um dessenwillen allein schon in der gewagten Meinung mancher Britten — die Reise von England nach Indien sich lohne. Schah Dschehan erbaute denselben in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts zu Ehren seiner geliebten Nordschehan, und gleicht darin Harun al Raschid (Aron dem Gerechten), welcher seiner geliebten Zobeïde zum Gedächtniß das Denkmal errichtete, welches jetzt noch am rechten Ufer des Tidschile, Bagdâd gegenüber, erhalten ist. Beide Fürsten, gleich groß und unumschränkte Gebieter über weite Länderstrecken und Völker verschiedenen Glaubens, erhoben sich weit über die Ansichten ihrer Glaubensgenossen; beide ließen den Frauen gleiche Berechtigung zukommen und ehrten ihr Andenken — was unerhört in der Geschichte des Muhammedanismus dasteht — durch Errichtung kostbarer Grabmäler. Allerdings steht Zobïde's Grabmal an Großartigkeit hinter dem Daïtsch zurück; berücksichtigt man aber die geringere Fruchtbarkeit und Bevölkerung, sowie den geringeren Reichthum des Khalifenreiches und den Mangel an Edelsteinen, an welchen Indien Ueberfluß hat, so zeugt Zobeïde's Grabmal von nicht geringerer Liebe als der Daïtsch. Dieser, zu dessen Vollendung 11 Jahre erforderlich gewesen sein sollen, gleicht einer Moschee, besteht gänzlich aus weißem Marmor und erhebt sich am steilen, hohen Ufer des Dschamna, über welchen Dschehan eine prachtvolle Brücke zu bauen gedachte, um sein eignes, unausgeführt gebliebenes Grabmal mit dem seiner Gemahlin zu verbinden. Kleinere Dome umgeben den Hauptdom, welcher den Sarkophag des Kaisers mit persischer und den seiner Gemahlin mit hindostanischer (schwarzer) Schrift enthält. Sie sind aus weißem Marmor gearbeitet, in welchen Edelsteine geringeren Werthes wie Bandagat, Jaspis, Chalcedon, Carneole und Lasursteine, Blumen und andere Gegenstände kunstvoll darstellend, vermittelst eines Kittes sehr dauerhaft und geschickt eingefugt sind. Beides, die Wahl der Farben, sowie die Ausführung verdient Anerkennung. Die meisten der dabei benutzten Edelsteine finden sich nicht weit von hier im kiesigen Bette des Tschambal zwischen Dholpur und Gvalior in großer Menge vor. Der Wachsamkeit des Aufsehers ungeachtet, haben, wie ich hörte, die Besucher mehrfach die Sarkophage verletzt und Edelsteine herausgebrochen. Es ist indeß möglich, daß diese Beraubung zur Zeit der Besitznahme durch die Soldaten stattfand. Ein zierlich durchbrochenes Gitter von weißem Marmor umgibt die Sarkophage und trennt sie von der Wand des Domes. Der Fußboden des Gebäudes, dessen Durchmesser ungefähr 70 Fuß beträgt, ist mit Sandstein und Marmor getäfelt und steht durch mehrere Stufen mit dem tiefer liegenden Garten in Verbindung. Vier schlanke Minarets, von denen man eine weite Aussicht über die baumlosen Gefilde genießt, umgeben den Daïtsch. Westlich grenzt an die Gartenmauer eine Moschee, einer Halle gleich, mit einem kanzelartigen Bau an der Wand. Oestlich steht die Wohnung des Aufsehers, welcher gegen eine Belohnung den Besucher herumführt. Vor dem Grabmale breitet sich der tiefer liegende, viereckige Garten, von hoher Mauer aus rothem Dholpursandstein umgeben, mit seinen graden, rechtwinklig verlaufenden Gängen aus. Palmen, hohe Cypressen (Cycas revoluta), Rosen, Euphorbia splendens u. s. w. zieren die Seiten der Pfade, Zinnien, Hahnenkämme u. s. w. die Rabatten; während die von den Pfaden umschlossenen Felder einen schattigen Fruchtwald tragen, welcher vorzüglich von Manga, Averrhoa acida und hohen Ginnebäumen gebildet wird. Dem Eingange des Grabmals gegenüber liegt das hohe Portal, welches durch die an ihren Ecken mit Bastionen gekrönte Mauer in den Garten führt. Vor ihm befindet sich ein freier Raum und in dessen Nähe eine Kaserne für die Wache.

Zwei Stunden von Agra liegt in der Richtung nach Mattra an der von Sissu, Sirissen, Niem u. s. w. beschatteten Straße der Ort Sekandra, wo eine protestantische Mission und deren Druckerei sich befindet, jetzt nur berühmt durch das Grabmal des Kaisers Akbar, welches seine Gemahlin aus rothem Sandstein erbaute. Dasselbe liegt ebenfalls in einem geräumigen, von einer Mauer umgebenen Garten mit dicht stehenden, schattigen Ginnebäumen und vielen anderen Pflanzen, zumal Scitamineen, sowie einem auf Säulen ruhenden Gartenhäuschen, von Terrassen umringt, auf welche Blumen in Sandsteintöpfen geschmackvoll gestellt sind. Mehrere Steintreppen mit hohen Stufen führen zu dem Gebäude, welches das Grabmal umschließt, und das zwar weniger großartig und kostbar als der Daïtsch ist, jedoch weit über Allem steht, was außer ihm aus früherer Zeit der Zerstörung entgangen ist. Treppen mit hohen Stufen führen durch 4 Stockwerke auf das flache Dach, welches, an 135 F. über der Erde befindlich, eine weite Aussicht gestattet: im Süden auf die niedrigen, scharf begrenzten Höhen des rothen Sandsteingebirges von Dholpur im Hintergrunde der sandigen Fläche — im Norden und Westen über ein unabsehbares Blachfeld — dem Meere gleich — ohne merkliche Erhebung. Auf dieser Dachfläche steht unter freiem Himmel, genau über Akbars Grabmal im untersten Stocke, von einem Marmorgitter umschlossen, ein Cenotaph aus weißem Marmor, welcher erst in neuerer Zeit durch ein niedriges Dach vor dem Einfluß der Witterung geschützt wurde. Als Grabmal macht dieses Gebäude einen tieferen Eindruck als der glänzend weiße Marmor-Daïtsch; denn der Sandstein hat im Laufe der Zeit eine dunkle, düstere Farbe angenommen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß
und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 39. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 27. September 1871.

Die geehrten Abonnenten, welche das Blatt **durch die Post** beziehen, werden darauf aufmerksam gemacht, daß das **Abonnement für das nächste Vierteljahr** (October bis December 1871) **ausdrücklich bei den Postanstalten erneuert werden muß**, da sonst die Zusendung der Zeitung durch die Post unterbleibt.

Für Diejenigen, welche unsrer Zeitung als Abonnenten nachträglich beizutreten wünschen, bemerken wir, daß Exemplare von den Jahrgängen 1852—1870, in gefälligen Umschlag geheftet, noch zu haben sind.

Halle, den 20. September 1871.

Die diesjährigen Nordpolar-Expeditionen.

Von Otto Ule.

Wir hatten uns nicht getäuscht, als wir die Hoffnung aussprachen, daß durch die große deutsche Unternehmung des Jahres 1869 ein neuer Anstoß zur Erforschung der Nordpolarregionen gegeben werden würde. So ungünstig die Umstände im Anfange dieses Jahres für solche Unternehmungen waren, so wenig Raum nach einem so welterschütternden Kriege für den Gedanken an Polarreisen vorhanden zu sein schien, so hat gleichwohl seit Jahrhunderten kein Jahr noch so viele Schiffe zu wissenschaftlicher Forschung in das Polarmeer auslaufen sehen, als das jetzige. Petermann zählt nicht weniger als 13 solcher Expeditionen auf, unter denen die schwedische sogar die Absicht hat, auf dem neuerdings in Besitz genommenen Spitzbergen eine dauernde Colonie zu gründen. Die Frage nach dem Nutzen solcher Expeditionen ist längst verstummt, seit selbst der praktische Nutzen nicht mehr in Zweifel gezogen werden kann. Die Eismeerfischerei hat in den letzten drei Jahren einen gewal-

tigen Aufschwung genommen, nachdem die Forschung Meeresgebiete, wie das karische Meer und überhaupt das Meer bei Nowaja-Semlä, die man sonst sich vom Eise verschlossen dachte, erschlossen und als reiche Jagdgründe kennen gelehrt hat. Die Fischerei in diesen Meeren lieferte den Norwegern im vorigen Jahre einen Ertrag von über 400,000 Thaler. Die gegenwärtigen Entdeckungsfahrten in das arktische Meer haben durch das Beispiel der deutschen Expedition überdies einen wesentlich neuen Charakter angenommen, und zwar durch die Theilnahme wissenschaftlicher Forscher, deren Mangel die früheren kostspieligen Unternehmungen der Engländer oft so arm an werthvollen Ergebnissen erscheinen ließ. Ganz besonders sind es aber wieder deutsche Forscher, die wir als Begleiter der Nordpolexpeditionen und nicht bloß deutscher, sondern auch amerikanischer thätig sehen.

Unter den diesjährigen Expeditionen sind besonders drei oder vier, die unsere Aufmerksamkeit in erhöhtem Grade in Anspruch nehmen. Eine der wichtigsten ist die des bekannten Rheders Rosenthal in Bremerhaven, der den Dampfer der zweiten deutschen Nordpolar-Expedition, die „Germania“, gechartert und in das sibirische Eismeer ausgesendet hat. Am 25. Juni lief die „Germania“ aus mit der Bestimmung, das karische Meer zu erforschen, womöglich aber auch die Mündungen des Obi und Jenissei zu erreichen und längs der sibirischen Küsten bis zu den neusibirischen Inseln vorzudringen. An Bord dieses Schiffes befindet sich der berühmte Afrikareisende v. Heuglin, der bereits im vorigen Jahre seine Forscherthätigkeit im arktischen Norden durch eine kühne Fahrt nach Spitzbergen eröffnete und sein glänzendes Talent in diesen Eiswüsten ebenso bewährte, wie einst in den Gluthwüsten Afrika's. Ein junger Mathematiker und Naturforscher, Agaard aus Hammerfest, begleitet ihn.

Eine zweite interessante und vielversprechende Expedition ist die des von der deutschen Expedition her bekannten Gletscherforschers Payer und des österreichischen Seeofficiers Weyprecht. Die Kosten dieser Expedition sind von Dr. Petermann theils aus den früheren Sammlungen für Nordpolarforschung, theils aus Beiträgen des Kaisers von Oesterreich, österreichischer Regierungs- und wissenschaftlicher Kreise und der Stadt Frankfurt und ihrer geographischen Gesellschaft aufgebracht worden. Das Ziel derselben ist der unbekannte Osten Spitzbergens, namentlich das König-Karl-Land und das fabelhafte Gillisland, das sie von Süden her durch die Thymen- oder Freeman-Straße erreichen wollen. Auf einem in Tromsö gecharterten Schiffe, das den Namen „der Eisbär“ führt und von einem tüchtigen norwegischen Capitän geführt wird, sind die Reisenden am 19. Juni von Tromsö aufgebrochen, entschlossen, nöthigenfalls auf Spitzbergen zu überwintern, um im Frühjahr ihre Forschungen mit besserem Erfolge fortsetzen zu können. In Tromsö trafen sie mit dem Engländer Leigh Smyth zusammen, der die gleiche Absicht hat, Gillisland zu erreichen, dies aber von Norden her durch die Hinlopenstraße oder um das Nordostland herum versuchen will. Beide Expeditionen werden ohne alle Eifersüchtelei in ihren Forschungen möglichst Hand in Hand gehen.

Eine Expedition, die besondere Aufmerksamkeit verdient, theils des Zieles, theils der ausgezeichneten Personen wegen, die daran Theil nehmen, ist die amerikanische. Der Führer derselben ist der allbekannte arktische Seefahrer Charles F. Hall, dessen höchster Ehrgeiz es seit 20 Jahren gewesen ist, den Nordpol zu erreichen oder doch so weit in der Richtung nach Norden vorzudringen, als es innerhalb menschlicher Macht liegt. Ursprünglich Graveur in Cincinnati, wurde er im J. 1850 von der allgemeinen Aufregung, welche die erste Grinnell-Expedition zur Aufsuchung Franklin's in der amerikanischen Bevölkerung erregte, angesteckt und begann eifrig arktische Geographie zu studiren. Als nach der Rückkehr der englischen Expedition unter Dr. Rae im J. 1854, welche Ueberreste der verunglückten Franklin'schen Expedition zurückbrachte, die englische Regierung weitere Unternehmungen zur Aufklärung des Schicksals der Verschollenen verweigerte, und Lady Franklin ihren ergreifenden Aufruf an das amerikanische Volk erließ und zugleich auf eigene Kosten den Dampfer „Fox“ unter Befehl M'Clintock's ausrüstete, um die Nachsuchung fortzuführen; da war es Hall ganz besonders, der sich dafür begeisterte, eine amerikanische Expedition für den gleichen Zweck zu Stande zu bringen. Daß es ihm gelang, daß er selbst in den J. 1860—1862 eine solche Expedition leitete, ist bekannt. Leider wurde sein Hauptzweck, sich an der Westküste der Davisstraße mit Boot und Schlitten aussetzen zu lassen, um das Gebiet, in welchem Franklin zu Grunde ging, zu erreichen, durch den Verlust des Bootes vereitelt. Aber die Ergebnisse seiner Reise blieben doch überaus werthvoll, namentlich in Betreff der Aufklärungen, die sie über die 300 Jahre früher hier thätige Expedition Frobisher's verbreitete. Eine zweite Expedition unternahm Hall im J. 1864, nur von zwei Eskimo's begleitet. Sie mußte nicht weniger als 5½ Jahre ausharren und zeugt für die seltene Ausdauer dieses Forschers. Fünf Jahre lang lebte er unter Eskimo's und nach ihrer Weise, und nährte sich nur von rohem Fleisch und Thran. Es gelang ihm von der Repulse-Bai zum König-Wilhelm-Land und zur Fury- und Hekla-Straße vorzudringen und den Schauplatz der Franklin-Katastrophe gründlich zu durchforschen. Am 26. September 1869 kehrte er mit seinen Eskimo's zurück, fest entschlossen zu einer neuen Expedition, für welche er von dem Congreß der Vereinig

ten Staaten die Mittel zu erlangen hoffte. Lange Zeit blieben seine Bemühungen vergeblich; aber er fand seinen Trost in der Lectüre der Geschichte des Columbus. „Ich las“, schreibt er selbst, „wie Columbus 19 Jahre lang seinen Ruf um Unterstützung zur Ausfuhrung seiner Reise ertönen ließ, ehe er Erfolg hatte, und sicherlich brauche auch ich nicht während einer Sitzung des Congresses zu verzweifeln.“ Der Erfolg krönte seine Bemühung. Auch ein geeignetes Schiff war bald gefunden und zur Eisfahrt umgebaut und mit Schraube und Dampfmaschine versehen. Es erhielt den Namen „Polaris“. Es wurde mit vier Walfischbooten und zwei zusammenlegbaren Patentbooten versehen, welche letztere auf einen Schlitten gepackt werden können, um beim Erreichen offenen Wassers, mit Segeltuch überzogen, ausgesetzt zu werden und dann umgekehrt Schlitten und Mannschaft zu tragen. Natürlich werden an dieser Expedition wieder die beiden Eskimo's mit ihrer kleinen angenommenen 7jährigen Tochter theilnehmen. Die wissenschaftlichen Arbeiten der Expedition aber wird ein Deutscher leiten, Dr. Bessels, derselbe, der bereits vor zwei Jahren den Dampfer „Albert“ auf seiner Fahrt nach Spitzbergen und Nowaja-Semlä begleitete. Diesem sind noch ein Astronom und ein Meterolog beigegeben. Außer Bessels nehmen noch zwei andere Deutsche, Emil Schumann aus Sachsen als Maschinenmeister und Joseph Mauch, der Bruder des berühmten und hochverdienten Afrikareisenden, Karl Mauch, an der Expedition Theil. Auch unter den Offizieren des Schiffes verdient einer besonders genannt zu werden. Es ist William Morton, derselbe, der einst Kane's Expedition begleitete und bei der Schlittenexpedition die amerikanische Flagge am nördlichsten Punkte aufpflanzte, von dem sein Blick über das offene Polarmeer schweifte.

Die Hall'sche Expedition hat zu ihrem Ausgangspunkt die Baffinsbai gewählt und wird in den nördlichsten der drei Kanäle, welche aus diesem westwärts in den Parry-Archipel führen, den Jones-Sund, einlaufen, den bisher nur Capitän Inglefield im J. 1852 befuhr. Hall hofft von diesem Sund aus mit besserem Erfolge als aus dem von Kane und Hayes gewählten Smithsund zum offenen Polarmeer vorzudringen. Gegen den September denkt er sein Winterquartier westlich vom Grinnell-Lande, etwa unter 80° Breite aufzuschlagen. Am 1. April aber will er das Schiff verlassen, um die Reise zum Pol mit 5 Schlitten nach dem von den Franklinsuchern eingeführten System der Depots anzutreten. Worauf Hall besondere Hoffnungen für den Erfolg setzt, ist seine langjährige Erfahrung über die zweckmäßigste Lebensweise in jenen Eisregionen. Sobald der gefrorene Boden betreten wird, will er darum sofort seine Gefährten gewöhnen, ihren Lebensunterhalt aus dem rohen Fleische der Thiere der kalten Zone zu ziehen, um sich auf diese Weise jene Lebenswärme zu verschaffen, welche den Eskimo gegen die Kälte schützt. Er glaubt, daß die Gewöhnung seiner Gefährten an diese Eskimo-Lebensweise keine Schwierigkeit haben, und daß dieselben, noch ehe die Polarnacht hereinbricht, nichts mehr als die Erinnerung mit der zurückgelassenen Civilisation verknüpfen wird. In dieser Weise denkt er, wenn es nöthig werden sollte, einen Aufenthalt von 5 Jahren in den arktischen Gewässern zu ermöglichen. Es sind in der That doch ernste und schwere Opfer, welche diese arktische Forschung von Männern der Wissenschaft fordert.

Mit großer Hoffnung sehen wir der Rückkehr aller dieser verschiedenen Expeditionen entgegen, die zum Theil bereits in diesem Jahre, zum Theil freilich erst im kommenden und vielleicht noch später zu erwarten ist. Für die arktische Wissenschaft beginnt eine reiche Ernte.

Die Tiefen der See und ihre Bewohner.

Nach Prof. P. Harting von Hermann Meier.

Fünfter Artikel.

Einen nicht unbedeutenden Antheil an der Tiefseefauna nehmen die Schwämme in Anspruch. Es ist noch gar nicht lange her, als man nicht wußte, ob man diese zu den Pflanzen oder zu den Thieren zählen müsse. Jetzt ist die Sache zweifellos. Es sind Thiere der einfachsten Organisation und trotzdem sehr verschieden. Schon jetzt zählt man deren Hunderte von Arten und unter diesen verschiedene, die von unsern zu häuslichen Zwecken benutzten bedeutend abweichen. Diese sind zart und lassen sich zusammendrücken weil ihr Skelett aus feinen, hornartigen, zu einem Netz verbundenen Fasern zusammengesetzt ist. Sehr viele andere Schwammarten sind dagegen hart und steif, weil ihr Skelett ganz oder theilweise aus Kiesel- oder Kalknadeln besteht, die von der verschiedensten Form (s. Fig. 4, 5, 6, 7) sind und doch ein zusammenhängendes Ganze bilden. Man nennt sie Kiesel- und Kalkschwämme. Bei den erstern besteht das Skelett aus Kieselsäure; die Kieselnadeln sind meistens sehr klein, so daß man sie nur durch das Mikroskop erkennen kann; oft aber erreichen sie auch eine bedeutende Größe, was besonders von einigen auf dem Boden tiefer Meere wachsenden Arten gilt.

Schon vor vielen Jahren hatte v. Siebold aus Japan spiralförmig gedrehte Federn von langen, schein-

baren Glasdrähten mitgebracht, die dort als Zierrath benutzt werden (Fig. 1 g). Sie stammten aus dem Meere und wurden von japanesischen Fischern mitgebracht. Es dauerte lange, bevor es den Naturforschern gelang, das Wesen dieser Bündel, die einem Tau aus zusammengedrehten, glasigen Drähten gleichen, festzustellen. Man fand sie gewöhnlich theilweise auswendig mit einer braunen Lage bekleidet, über welche sich die kurzen Köpfchen von Polypen erheben (s. Fig. 1 c—d). Daß sie thierischen Ursprungs seien, hielt man für gewiß und nannte sie Hyalonema Sieboldtii. Anfangs erklärte man wegen des Vorhandenseins der genannten Polypenköpfe das Ganze für einen Polypenstock; doch schon im J. 1860 bewies Max Schultze, daß Hyalonema ein Schwamm sei, und daß die langen Kieseldrähte gigantisch große Schwammnadeln seien. Die Polypenköpfe sind nichts anderes, als Parasiten, die sich darauf festgesetzt haben*). Max Schultze machte nur den verzeihlichen Fehler, daß er das Thier umgekehrt darstellte, nämlich den eigentlichen Schwammkörper nach unten und den Bündel Kieselfäden nach oben gekehrt. Dieser Fehler zeigte sich zuerst, als Lovén, Professor in Stockholm, 1868 die Gelegenheit hatte, eine verwandte, wiewohl viel kleinere Art zu untersuchen, die aus dem Meere bei Norwegen aufgezogen worden war. Noch in demselben Jahre beschrieb der portugiesische Professor Barboza du Bocage eine Hyalonema, die in einer Tiefe von 750 Meter, Setubal gegenüber, gefunden wurde, dort wo die schon oben erwähnte Haifischerei besteht. Endlich haben auch Wyville Thomson und Carpenter bei ihren verschiedenen Ausflügen mit dem Schleppnetz an vielen Stellen des atlantischen Oceans Hyalonemen aus der Tiefe aufgezogen und zwar von derselben Art wie die japanische.

Man weiß deshalb jetzt mit voller Sicherheit, daß Hyalonema ein Schwamm mit einem ziemlich großen Körper ist (Fig. 1 a—b), der von einem langen, dünnen Stiel getragen wird, dessen Achse aus Kieselnadeln zusammengesetzt ist. Bedenkt man nun, daß ein solcher Stiel selbstverständlich sehr spröde ist, dann sieht man zugleich sofort ein, warum ein solches Wesen nur in großen Tiefen leben kann, wo eine ungestörte Ruhe herrscht und der Wellenschlag sich durchaus nicht mehr bemerkbar macht.

Es hat sich gezeigt, daß außer diesen Schwämmen noch eine Anzahl anderer mit einem spröden und zarten Kieselskelett in großer Tiefe lebt. Dazu gehören die zierlichen Euplectellen und Corbitellen aus der Philippinischen und Moluckischen See, die Arten von Dactylocalyx, Aphrocallistes, die hübsche Holtenia, die aus den Tiefen des atlantischen Oceans aufgezogen sind, lauter Formen, die unmöglich einer bewegten See Widerstand leisten könnten, die sich deshalb dem Gewühl der Welt entzogen, um in der finstersten Tiefe, wo mehr als klösterliche Stille herrscht, einen ruhigen und sicheren Zufluchtsort zu finden.

So läßt es sich leicht erklären, daß man im Bodenschlamm fast aller Meere, den man mit dem Senkblei heraufbefördert, Schwammnadeln findet. Aber in diesem Schlamm trifft man gewöhnlich auch noch Fragmente anderer, viel kleinerer Wesen: Diatomeen, deren äußere Hülle oft eine zierliche und regelmäßig gezeichnete Kieselschale ist, die die verschiedensten Formen darbietet, meistens aber, besonders bei denen aus großen Tiefen, scheibenförmig ist (Fig. 11); ferner Radiolarien (Fig. 12), deren äußerst weiches Körperchen, durch ein Gitterwerk von Kieselnadeln getragen und gestützt wird; Foraminiferen endlich, deren aus Kalk oder zusammengebackenen Sandkörnchen bestehende Schalen nicht selten hinsichtlich der Gestalt mehr oder weniger denjenigen viel höher organisirter Weichthiere gleichen und aus einer größeren oder kleineren Anzahl aneinander gefügter Zellen bestehen (siehe Fig. 3 und Fig. 8, 9, 10), in welchen sich die äußerst weiche, ganz strukturlose, gallertartige oder schleimige Korpersubstanz befindet, die den Sitz des Lebens bildet. Diese Substanz, welche nicht nur bei Foraminiferen, sondern auch bei Radiolarien, Schwämmen und vielen andern niederen Thieren einen Hauptbestandtheil des Körpers bildet, heißt Sarcode oder Protoplasma. Sie zeigt uns den lebenden Stoff in der größten Einfachheit. Daß dieser wirklich lebt, beweisen die Erscheinungen, die er darbietet. Die ganze Körpersubstanz kann sich nach allen Seiten hin ohne besondere Organe zusammenziehen und ausdehnen, so daß das Thier die verschiedensten Formen annehmen kann. Diese Verlängerungen, gewöhnlich Pseudopodien genannt, treten bei den Foraminiferen als feine Fäden hervor.

Der Boden des Meeres ist an vielen Stellen nicht nur mit solchen Foraminiferenschalen dicht bedeckt, unter welchen besonders die der Globigerinen (Figur 8 und 9) zahlreich sind, sondern diese bilden dort dicke Schichten. Wirklich findet dort noch eine gleiche Bildung von Kalkschichten statt, wie in lang verschwundenen Zeiten solche entstanden, die sich jetzt als Felsen weit über die See erheben. Die Kreideformation ist noch jetzt auf dem Boden des Oceans in steter Bildung begriffen.

Aber im Schlamm des Oceans findet man noch ein anderes Wesen, welches noch bedeutend einfacher organisirt ist, als die Foraminiferen. Dieser Schlamm ist meistens etwas klebrig, und die kleinen Theilchen, aus denen

*) Daß auch andere polypenartige Wesen als Palythoa sich darauf festsetzen können, zeigt ein anderer merkwürdiger Gegenstand, nach dem die Abbildung in Fig. 1 theilweise angefertigt ist, und der im Museum des zoologischen Gartens in Amsterdam aufbewahrt wird. Hier hat außer den zugleich anwesenden Palythoa auch eine Gorgonia (bei f) einen Theil des Stiels umzogen.

er zusammengesetzt ist, werden durch einen weichen organischen Stoff zusammengehalten, der sich hier und da mehr isolirt zeigt. Er erscheint dann als formloser Schleim

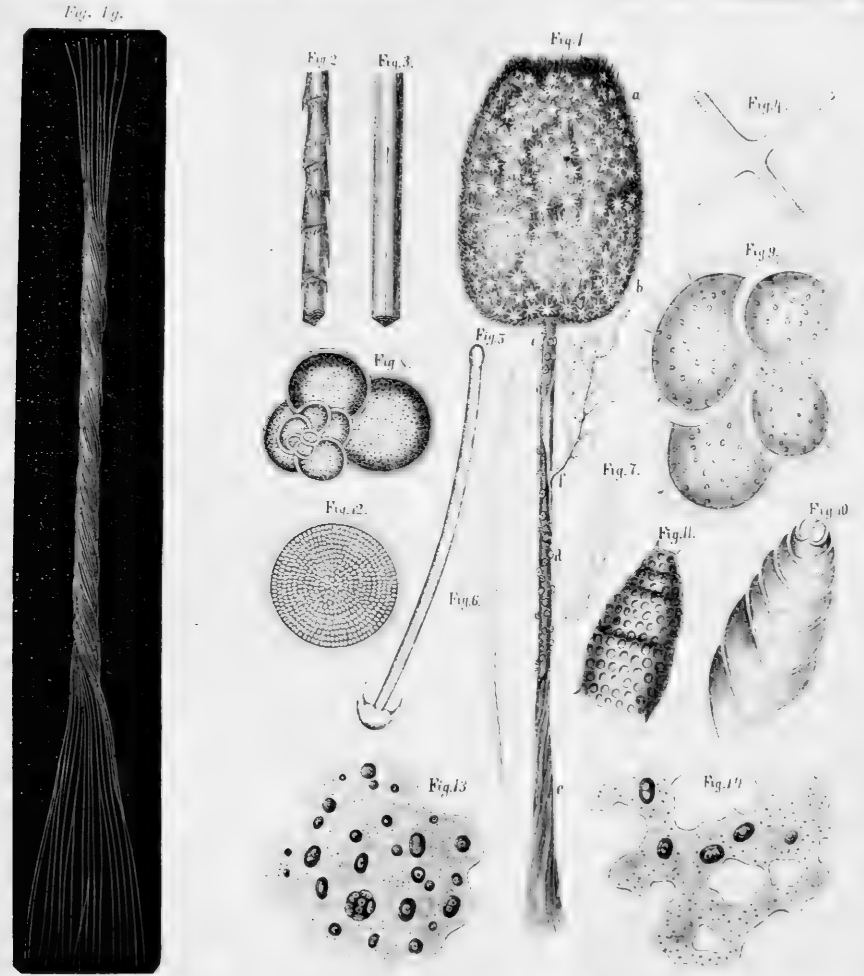


Fig. 1. Hyalonema Sieboldii, ½ nat. Gr.; a—b Schwammkörper; c—d bekleideter Theil des Stiels mit darauf verbreiteten Palythoa; e daraus hervortretende Kieselnadeln; f auf dem Stiel befindliche Gorgonia; g Kieselnadelbündel aus dem Stiel, ½ nat. Gr. — Fig. 2 u. 3 Theile der langen Kieselnadeln des Stieles, vergrößert — Fig. 4. Kreuzförmige Kieselnadeln aus dem Schwammkörper. — Fig. 5. Schwammnadeln aus dem Schlamm vom Boden der Bandasee, aus 2250, 3850 und 5000 Meter Tiefe, in 200maliger Vergrößerung. — Fig. 8 u. 9. Globigerinen vom Boden der Bandasee aus 2250 Meter Tiefe, in 200mal. Vergrößerung. — Fig. 10. Textilaria, von demselben Boden. — Fig. 11. Podocyrtis micracanthus aus dem Schlamm der Bandasee, aus 3850 Met. Tiefe, 200maliger Vergrößerung. — Fig. 12. Coscinodiscus irradiatus, aus dem Schlamm desselben Meeres aus 2250 Met. Tiefe in 500mal Vergrößerung. — Fig. 13 u. 14. Bathybius mit Coccolithen nach D. Häckel

mit darin verbreiteten äußerst kleinen Körnchen und größeren, aus kohlensaurem Kalk zusammengesetzten Körperchen (Fig. 13 und 14). Dieser formlose Schleim hat von Huxley den Namen Bathybius erhalten. Wenn er auch formlos ist, so ist er eben doch nicht leblos. Er zeigt Zusammenziehungen und Ausdehnungen. Mit einem Wort, er ist Sarcode oder Protoplasma, er ist lebende Individualität in ihrer größten Einfachheit. Die darin befindlichen Kalkkörperchen, die mehrentheils aus zwei durch einen kurzen Hals vereinigten runden Scheibchen bestehen, heißen Coccolithen. Sie kommen auch wohl

vereinigt vor und bilden dann weniger oder mehr rundliche Klümpchen, die man Coccosphären genannt hat.

Das Vorhandensein von dergleichen Körperchen in der Kreide war schon im J. 1836 von Ehrenberg entdeckt; er nannte sie aber Discoplea. Daß sie in fast allem Kalkgestein von der Triasperiode her vorkommen, hat erst Gümbel nachgewiesen (Neues Jahrb., f. Miner. Geol. u. Paläontologie. 1870. S. 753.).

So besteht also und — wir dürfen wohl hinzusetzen — bestand auch früher der Bodenschlamm an sehr vielen Stellen des Oceans aus den Resten von Billionen und Trillionen lebender Wesen nicht nur, sondern es war und ist ein Theil desselben selbst lebendes Wesen.

Das sind einige der Hauptthatsachen, welche die Erforschung des Meeresbodens in den letzten Jahren an's Licht gebracht hat. Daraus hat sich gezeigt, daß man früher in mancher Beziehung irrte, daß man zu voreilig aus wenig Gegebenem interessante Folgerungen ableitete. Durch die Entdeckung, daß auch die tiefsten Meere von lebenden Wesen bewohnt werden können, ist der Raum, welcher Sitz des Lebens sein kann, mehr als doppelt so groß geworden.

So erst zeigt sich das Meer dem Auge unsrer Phantasie, wie es wirklich ist, als der bis in die tiefsten Gründe sich ausdehnende Wohnort lebender Geschöpfe, die hinsichtlich des Formenreichthums es mit denen, die das Land bewohnen, wohl aufnehmen dürfen und sie vielleicht noch übertreffen durch die interessanten Folgerungen für die Wissenschaft im Allgemeinen, die ihrer Untersuchung entsprießen.

Lebende Zeugen der Vorwelt.

Von Paul Kummer.

Zweiter Artikel.

Die Farrnwedelgruppen im Waldgrunde, in den Moorbrüchen und in den Felsritzen sind ohne Widerspruch Urzeitformen. Sie waren die allbeherrschenden Pflanzenformen zu einer Zeit, wo höchstens die Trilobiten und seltsame Fische im Meer und einzelne Weichthiere lebten, aber der Menschenschädel noch manche Jahrmillionen auf seine Bildung zu warten hatte. Sie sind in der Herrschaft von Zeitraum zu Zeitraum geblieben und erst allmälig übertroffen und verdrängt worden von andern Pflanzenformen, die höher organisirt als sie sich herausbildeten und dem Pflanzenkleide der Erde einen neuen Charakter gaben. Die Zeit der Kreideformation war auch ihr Wendepunkt; aber bis dahin hielten sich ihre Arten unvermindert.

Unsere jetzigen Farrn sind nur die spärlichen und schwächlichen Nachkommen jener ersten Farrnwälder; nur in den feuchten Tropenwäldern finden sich noch palmenartige Baumfarrn. Aber mannigfaltig und edel sind ihre Formen noch wie ehedem auch bei uns. Der achtsame Forstmann staunt über die Asplenien und Wurmfarrn, deren Wedel wie mächtige grüne Waldfedern den alten Baumstumpf umstehen, über die mannshohen Adlerfarrn, die in allen Gebüschen reichlich sich finden; er durchschneidet dessen Stengel unterhalb und zeigt dem Freunde die auf dem Querschnitt braun hervortretende Figur eines Doppeladlers, die aber einfach nur den eigenthümlichen Verlauf der Gefäßfasern anzeigt. Der Gebirgswanderer freut sich über die artigen Büschel des Engelsüß und des Rippenfarn, die aus schmalen fiederspaltigen Wedeln buschig zusammengesetzt sind, über die von schlanken Stielen getragenen, mehrfach gefiederten Deltaformen der Buchen- und Storchschnabelfarrn, über die aus Felsritzen heraustretenden niedlich kleinen Mauerrauten- und Nordfarrn. Dem Botaniker ist es eine besondere Freude, wenn er noch andersartige Farrn mit gipfelständiger Fruchtähre, den stattlichen Königsfarrn, Mondraute und Natterzunge als seltene Gäste in Wiese, Wald und Haide findet. Die Mühe, sie kennen zu lernen, ist nicht groß. Deutschland begnügt sich mit kaum vierzig Arten; nur die Tropen, vor Allem Amerika's, wo noch das fruchtbare Klima der Vorzeit herrscht, ist reichlicher bedacht und weist noch mächtigere Farrn auf.

Aber wenn sie auch nur versprengte Ueberbleibsel aus der Vorzeit sind, so haben doch einige, wie der Adlerfarrn, die Asplenien, Polypodien, sich fast oder ganz unverändert bis auf unsere Tage erhalten. Dieselben Formen, die unsere Wälder bewohnen, lassen sich bis in's Detail hinein auf den kohligen Schieferabdrücken der Urzeit nachweisen, — eine harte Nuß, an welcher die Darwin'sche Transmutationslehre sich bis jetzt vergeblich den Kopf zerbrochen hat.

Hand in Hand mit den Farrn lebten die Stammväter und allerhand Seitenverwandte unserer Schachtelhalme, die auch in den Kalk- und Sandsteinschichten, welche die Steinkohle begleiten, als Abdrücke sich vorfinden, — jene mächtiger Sigillarien, Calamiten, Equiseten. Wie imposant diese blattlosen, gegliedert aufgebauten Schäfte — Säulen der Vorwelt — hie und da quirlstrahlig geästet, sich ausnehmen, zeigen uns noch einzelne jetzige Arten, von denen vor Allem Equisetum Telmateja mit dickem, elfenbeinweißem, grüngeästetem Schafte über mannshoch an quelligen Orten der deutschen Ostseeküste einen starren Urwald im Kleinen vorstellt. Es knackt und kracht, wenn wir sie niedertreten, und

die Hände werden uns wund an den kieselscharfen Burschen; dazwischen sickert das Wasser wie in den glücklichsten Zeiten der Vergangenheit. Zierlicher strebten einst die Asterophylliten auf, an jedem Stengelknoten mit einem Quirl breitkeilförmiger Blätter umgeben und dadurch an Gestalt entfernt ähnlich unserm Waldmeister. Aber mitten dazwischen erhoben sich an hundert Fuß hoch die oben gabelig verästeten Stämme der Walchien und Lepidodendren, von denen uns nur als verschämte Abkömmlinge die kaum zehn Arten unserer im Moose sich hinschlängelnden Bärlappe geblieben sind. Diese sind wenig unterschiedlich, fast noch weniger die Schachtelhalme. Was diesen letztern aber an Zahl und Mannigfaltigkeit der Form abgeht, das ersetzen sie durch eine um so seltsamere Verschiedenheit der Lebensweise.

Wir Menschen des neunzehnten Jahrhunderts paßten nun nicht in jene von Calamiten und Farrn bestandenen Vorzeitwälder, selbst nicht in die Zeit, wo die Nadelhölzer und Cycadeen das Coniferenthema durchcomponirten.

Die Monotonie jener mathematischen Blatt- und Stengelformen wurde aber noch erhöht durch die Blüthenlosigkeit, welche die großartige Vegetation noch öder und menschenfeindlicher machte. Durch die blumenlosen Fortpflanzungsorgane nehmen die damaligen Gattungen alle eine in der pflanzlichen Rangordnung tiefste Stufe ein.

Die Palmen, Cycadeen und Nadelhölzer, vielleicht auch die Asterophylliten gehören noch zu den Samenpflanzen; freilich können sie sich nur der untersten Ordnungen derselben rühmen. Außerdem war die ganze erste Vegetation der Mutter Erde eine kryptogamische.

Wohl sind auch Moose und Pilze aus jenen Zeiten nachgewiesen, und von Flechten, vor Allem von Algen, haben wir Kunde selbst aus der Steinkohlenzeit. Aber die andern, die Landschaft bildenden Gattungen gehören zu der dritten großen Abtheilung der Kryptogamen, zu den Gefäß- oder Wurzel-Kryptogamen. Da dies aus den Umrissen und dem sonstigen Bau der fossilen Reste und Abdrücke klar ist, so können wir das Uebrige von den lebenden Zeugen der Jetztzeit ergänzen lassen und von denselben aus für unsere Einbildung einen lebensvollen Blick auf die blüthenlosen Befruchtungsvorgänge in jenen untergegangenen Zeiten thun.

Jene Sigillarien, Asterophylliten, Calamiten, Lepidodendren, Annularien waren mit Zapfen gekrönt, die noch vielfach in Abdrücken erhalten sind. Aber während unter den holzigen Schuppen unserer Nadelholzzapfen je eine ansehnliche Nacktfrucht von zartem Häutchen bedeckt liegt, gleichen die Kronenzapfen jener Kryptogamen denen, welche unsere noch lebenden Schachtelhalme und Bärlappe krönen. Da ist von einem keimhaltigen Samen nicht die Rede, nach dem das Eichhörnchen ausblicken, oder der den Fichtenkernbeißer reizen möchte. Die kleingestielten Zapfenschuppen der Schachtelhalme sind sechseckige Schildchen, die auf ihrer Innenseite mit Säckchen voll einer Art Blüthenstaub behangen sind und in spiraliger Stellung um die Spindel herum einen Zapfen darstellen. Wir schütteln den Blüthenstaub heraus. Unter dem Mikroskop sehen wir ihn als feine Bläschen, an denen Schleuderarme befestigt sind, zu unserm Erstaunen eine gute Weile selbstthätig sich hin und her bewegen. Es ist dies einfach eine Folge der hygroskopischen Natur der Bläschen, und die Bewegung hört auf, sobald ihre Feuchtigkeit sich verloren hat. Interessant ist es; aber — setzen wir hinzu — eine so ansehnliche Pflanze und so winzige Samen! Wir sind enttäuscht, denn wir wären, was Früchte betrifft, verhungert unter den üppigsten Wäldern der Vorwelt.

Dasselbe „ridiculus mus" halten uns die Farrn vor. Selbst die palmenartigen Baumfarrn der amerikanischen Tropen tragen keine wirklichen Früchte, sondern blos kleine Fruchthäufchen als hirsekorngroße braune Sammtflecken auf der Unterseite der Blätter. Bei dem Engelsüß und andern Polypodien finden sie sich als nackte Häufchen auf der Unterfläche, bei allen andern ebenfalls da, aber anfangs mit zarten Schleierhäutchen bedeckt; nur beim Adlerfarrn und beim Rippenfarrn ziehen sie sich als ununterbrochener Saum unter dem etwas eingerollten Wedelrande hin. Es könnte wenigstens noch eine Ameise satt daran werden. Allein unter dem Mikroskope zeigen sich uns die Fruchthäufchen nur als eine Zusammensetzung aus zahllosen niedlichen Büchschen; und es streut sich nun erst aus diesen wieder eine Unzahl winziger Samen, Sporen genannt, aus. Der äußeren Gestalt nach sind die „Traubenfarrn" wenigstens selbständiger; sie erheben aus ihrem Gipfel eine aus ähnlichen Büchschen zusammengesetzte gestielte Aehre und prangen damit wie unsere Melden und Amaranthen.

Die Liebe der Geschlechter, die sonst in Kelch und Blumenkrone zart verborgen ihr Wesen treibt, hatte aber an all dieser Fruchtbildung nicht den geringsten Theil. Es war mindestens eine von lange her stammende Liebe, von der zu reden wäre. Zu unserer Verwunderung steht nämlich neben der seltsamen Winzigkeit der Früchte die Umständlichkeit, mit der aus deren Samen neue ganze Individuen entwickelt werden. Die Natur steht da in ihrem Anfange und nimmt erst den Anlauf zu der einfach edlen Weise, in welcher der Baum alsbald dem Samenkorne entsteigt. Es hat die Vorgänge freilich kein Menschenauge damals belauscht, aber die noch lebenden Zeugen geben uns auch davon reichliche Kunde. Die Sporen der Farrn streuen sich nämlich aus; doch daraus hervor kommt kein Farrnwedel, sondern nur ein unbedeutendes, meist herzförmiges Blättchen, das durch ein Würzelchen leise der Erde angewachsen ist. Aber es ist kein gewöhnliches Blättchen; wir finden bei mikroskopischer Untersuchung einestheils am

hintern Rande eine kleine Anschwellung mit schleimigen Zellen, aus denen im angefeuchteten Zustande spiralige Faserchen herausbrechen, — die sogenannten Antheridien männlichen Geschlechts. Am vorderen Theile jenes Vorblättchens finden wir weibliche Knospen. Es vollzieht sich hier die Befruchtung ohne Sang und Klang und Blüthenschönheit. Aber der Erfolg ist um so überraschender. Von einem jener Knöspchen ausgehend, erwächst auf dem Vorblättchen ein noch fiederblattloses Wedellöckchen, das sich zunächst noch vom Vorblatte ernähren läßt, bald aber vom Grunde aus eigene Würzelchen zur Erde sendet. Ehe jenes Wedellöckchen noch ganz entrollt ist, bildet sich daneben noch eins und wieder eins, von denen meist schon das dritte oder vierte sich zu einem tadellosen prächtigen Farrnwedel entfaltet. So ist, wie beim Schmetterling, eine mehrfache Metamorphose nöthig, ehe das vollendete Gebilde zu Tage tritt. Stehen doch die Farrn im Pflanzenreiche ungefähr auch auf der gleichen niederen Stufe, wie die Insekten im Thierreiche! — Aehnlich ist die Metamorphose und der Vorgang dabei bei dem Schachtelhalme, nur daß Antheridien und Knöspchen auf verschiedenen Vorblattindividuen stehen. Diese stehen aber meist so dicht bei einander, daß schon ein Thautröpfchen den Knöspchen die Antherdien vermitteln kann. Bei den Bärlappen endlich ist der Vorgang fast noch verwickelterer Art.

Wem ein Freund im Walde von diesen ganzen Sonderbarkeiten erzählt, der freut sich, daß diese Waldzierden nicht nur in ihrer äußeren Erscheinung, sondern auch in ihrer Entwickelungsweise seltsam interessant sind. Aber das Alles erhält doch erst seine tiefere Bedeutung durch den historischen Hintergrund, den diese lebendigen Zeugen vor unseren Augen entrollen. Und dieser Hintergrund ist die Scenerie unserer Erde vor unzähligen Millionen von Jahren.

Jene noch lebenden Zeugen sind übriggeblieben von der Vegetationswelt, welche einst die Ruinen überwuchs, zu denen im alten, ewigen Kampfe dieser Erde die Gebilde der frühesten Zeit zertrümmert wild und wirr durcheinander stürzten. Die Untersuchung der geologischen Verhältnisse unserer Erde, ebenso die Schriftzüge der Pflanzen- und Thierabdrücke, wenn wir die schieferigen Steinschichten durchwühlen und durchblättern, ebenso die die Steinkohle begleitenden Kalkgesteine und die Braunkohlen, welche uns die untergegangenen organischen Reste stückweise offenbaren, — das Alles hat vereinzelte Züge einer früheren Erdscenerie ergeben, die unter der sichtenden und zusammenfügenden Hand der Wissenschaft zu einem einheitlichen Panorama geworden sind. Wir gehen im Geiste daran vorüber und sehen Epoche auf Epoche mit immer wieder anderer Physiognomie sich an einander reihen und in prächtigem Wechsel auf einander folgen.

Endloses Meer, wo jetzt die kultivirtesten Länder mit betriebsamen Menschen bevölkert sind; grundlose Meerestiefen, wo jetzt die granitenen Alpengebirge ragen; wiederum Inseln und Länder mit Palmen, Magnolien und Mammuthkiefern, wo jetzt Meeresstille Alles bedeckt oder ewige Eisfelder sich hinziehen! Darüber eine Wärme, wie unter der Linie, bis an die Pole hin, und eine feuchte Atmosphäre da, wo jetzt der blänkeste Stahl nicht rostet!

Aber was unsere Erde jetzt ist, das ist sie doch nur im engsten Zusammenhange mit jener Zeit, nach dem Satze von Ursache und Wirkung. Doch nicht Alles ist dem Gesetze des veränderten Fortschrittes unterworfen gewesen. Vereinzelte Typen dessen, was einst der allgemeine Typus war, gedeihen und leben und grünen eben noch immer. Dieselben Fischtypen, deren goldige und silberne Schuppenabdrücke in den Schieferbrüchen wie von gestern her uns anlachen, schwimmen noch in den heißen Meeren. Aehnliche Schalthierformen, wie sie die versteinerten Seeigel uns bieten, kriechen noch an den Felsen der blauen Tiefe.

Und so leben wir mit den Farrn und Equiseten und Nadelhölzern auch noch in Gesellschaft der vorzeitlichen Pflanzenwelt. Wir brauchen jene uns nur massenhafter und gewaltiger auszumalen und die tropischen baumartigen Exemplare hinzuzuziehen — um in Gedanken in den Tagen der Vorzeit zu wandeln. Aber es wird uns unheimlich in jenen blüthenlosen, laubblattlosen, üppigen Dickichten, — es ging eine melancholische, unser Inneres vernichtende Großartigkeit durch jene Tage hin.

Diese Stimmung überfällt uns noch, wenn die lebenden Zeugen jener Typen uns im Nadelwalde umringen, oder die Schachtelhalme aus dem brütenden Sumpfe oder selbst das freudiger grüne Farrnkraut mit seinen mächtigen Wedeln in der Waldeinsamkeit uns umgeben. Freudig treten wir in den lachenden Birkenwald ein oder hinaus in Feld und Wiese.

Daß der menschliche Schädel zur rechten Zeit gebildet wurde und unser Geschlecht auf den Schauplatz trat, als die Erde zur leidlich wohnlichen, menschenfreundlichen Stätte geworden war, das ist auch eine Weisheit, mit der uns die lebenden Zeugen der Vorzeit bereichern.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 40. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 4. October 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Siebzehnter Artikel.

Nachdem ich in den acht vorigen Artikeln die hauptsächlichsten Gegenstände und Gebiete, in deren Grenzen sich Karsten's Forschungen bewegten, ausführlicher geschildert habe, kehre ich mit ihm nach Berlin zurück, wo er sich seit dem Jahre 1856 dauernd niederließ, um an der dortigen Universität lehrend ausschließlich seinen botanischen Studien zu leben.

Ich muß gestehen, daß mir das etwas unbegreiflich war. Denn nach dem Durchleben so großartiger Verhältnisse, wie sie ihm die Tropenwelt nach allen Richtungen hin vorführte, sich sofort wieder an den Präparirtisch, an das Mikroskop hinsetzen, um sich in die minutiösesten Einzeluntersuchungen zu vertiefen, statt an die Ausarbeitung des Durchlebten, an eine Geschichte seiner zwölfjährigen Reisen zu gehen, verrath eine Intensität seiner Neigungen, die ihn befähigt, selbst im Anblick der großartigsten Natur, in der Rückerinnerung an dieselbe seinen Lebensfaden nicht zu verlieren. Denn wenn ich sage, daß K., zurückgekehrt, schon wieder an das Studium der Zelle geht, während man vermuthen sollte, daß ihm noch die Bilder vom Chimborazo, von den Urwäldern, den Llanos, den Riesenströmen und dem Oceane durch den Kopf schwirren, so liegt darin etwas Barockes, das ich, offen gestanden, aus meiner eignen, dem Allgemeinen sich zuneigenden Natur heraus nicht alsbald verstehen konnte. Zu diesem Behufe lud ich Karsten geradezu ein, mit mir gemeinsam eine Reise durch die deutschen Alpen zu machen, um im persönlichen Verkehr

und Angesichts einer großartigen Natur zu erfahren, wie er sich mit seinen Neigungen dazu verhalten werde? Die Reise kam in der That zu Stande, und zu meinem Erstaunen lernte ich in Karsten einen Geist kennen, der, wo Andere durch tausend Neuheiten und Schönheiten der Alpennatur jeglichen Sinn für Specialstudien und Specialgespräche verloren haben würden, stets aufgelegt blieb, sich in das Unendlichkleine zu verlieren, wo das Unendlichgroße durch seine Massenhaftigkeit nothwendig doch auch seinen Geist berührte. Es wird mir nie aus dem Gedächtniß schwinden, wie wir Beide auf einer Bank an der Salzach einsam in Salzburg saßen, und er mir dort seine gewonnenen Anschauungen über den innigen Zusammenhang der Befruchtungsorgane von kryptogamischen und phanerogamischen Pflanzen vortrug. Karsten gehört mithin zu jenen kritischen Naturen, welche sich nicht durch Erscheinungen blenden lassen, sondern sich so lange abwehrend gegen dieselben verhalten, bis sie jene sich durch Erkenntniß der Dinge näher gebracht haben. Mit Einem Worte: die Natur Karsten's ist eine so in sich abgeschlossene, daß man aus derselben heraus leicht begreift, wie er ein ganzes Leben lang bei Dingen verweilen und immer wieder auf sie zurückkommen kann, die er schon als angehender Naturforscher als das Element aller physiologischen Erkenntniß auffaßte und bearbeitete.

So erklärt es sich, daß er es nach seiner Rückkehr aus einem großartigen Tropenlande verschmähen konnte, seine Reiseerinnerungen unter Dach und Fach zu bringen. Wie leicht hätte es ihm werden müssen, durch dieselben sich einen populären Namen zu verschaffen und durch Dinge zu glänzen, welche die große Mehrzahl der Gebildeten blenden! Statt dessen gebietet ihm seine kritische Natur, immer wieder zu Studien über die Pflanzenzelle zurückzukehren, um seinen schon in der Inauguraldissertation ausgesprochenen Ansichten Eingang zu verschaffen, weil er sie unverrückbar für die allein richtigen hält. Diese Zähigkeit des Festhaltens an seinen Ansichten führte ihn unter Anderem zu neuen Beobachtungen über die Entstehung gewisser Pflanzensecrete durch die Ernährungsthätigkeit der Zellwand, sowie über die Entstehung der Gerbsäure als eines Produktes organischer Thätigkeit. Diese Beobachtungen (niedergelegt in der Botanischen Zeitung 1857, in Poggendorff's Annalen 1859, in den Monatsberichten der Berliner Akademie 1857, sowie in den Gesammelten Beiträgen S. 253, 298, 312), bestätigten ihm auf's Neue, daß gewisse Stoffe (Harze, Wachs, Gummi, Schleim, Gerbsäure u. s. w.) nicht Secrete, also nicht Oxydationsprodukte einer lebenden oder auch einer nicht mehr lebensfähigen Zelle, sondern die durch die Assimilationsthätigkeit der Zelle vollführte Umwandlung des Zellstoffes selbst seien.

Nachdem ich selbst, unabhängig von Karsten, in meinem „Pflanzenstaate" (S. 413 u. f.) ähnliche Ansichten ausgesprochen, kann ich nicht anders, als mich vollständig auf die Seite von Karsten zu schlagen. Während man noch bis auf die neueste Zeit für die Zellenwand eine gleiche chemische Zusammensetzung annimmt, die man die Cellulose nennt, behauptet unsre beiderseitige Anschauung, daß mit jeder Zellenänderung nothwendig auch eine Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung Hand in Hand gehe. Stoff und Form sind eben untrennbar mit einander verbunden; die kleinste Aenderung in der chemischen Zusammensetzung bewirkt eine andere Form oder eine andere Thätigkeit der Zelle. Darum kann auch das Wachsthum nichts Anderes sein, als eine unausgesetzte Stoffänderung. Wer zu dieser Schlußfolgerung evidente Beweise liefert, hat sich mithin ein Verdienst um die Einsicht in das organische Leben erworben, und ein solches hat man Karsten in Bezug auf die oben citirte Abhandlung über das Vorkommen der Gerbsäure in den Pflanzen zu gewähren.

Wie schon berührt, sah man bis auf ihn die Gerbsäure als ein Endprodukt der todten Zelle an; und das um so mehr, als sie häufig in der todten Rinde auftritt, ohne zu bedenken, daß sie noch häufiger in den jüngsten Schichten der Rinde erscheint. Karsten zeigte das Gegentheil, indem er nachwies, daß die Gerbsäure eines der ersten Assimilationsprodukte der Zellenthätigkeit sei. Er beobachtete das an den Früchten der Banane (Musa sapientum). Denn während dieselben zu den zuckerreichsten im reifen, zu den mehlreichsten im unreifen Zustande gehören, erzeugen sie im letztern sonderbarerweise eine Menge Gerbsäure, die sich in eigenthümlichen Zellen mitten zwischen dem stärkemehlreichen Gewebe findet, und zwar so, daß diese Zellen concentrisch in dem Fruchtfleische vertheilt sind. Diese Zellen sind äußerst saftreich, enthalten aber dennoch kleine durchsichtige Bläschen schwimmend in dem Safte, und diese Bläschen enthalten die Gerbsäure, die man durch eine Reaction von Eisenchloridlösung leicht kenntlich macht, da sie sich mittelst derselben schön blau färbt. Sie tritt folglich in einem Pflanzentheile auf, welcher nichts weniger als der hinsterbende seines Stammes ist. Ja, mit der zunehmenden Reife der Frucht verschwindet sie aus derselben durch Aufnahme von Sauerstoff schließlich ebenso wieder, wie das Stärkemehl verschwindet, um durch Gummi, Schleim und Zucker ersetzt zu werden.

Mit diesen Beobachtungen, die ich in ihrer Ausführlichkeit nicht weiter verfolgen darf, war denn die Gerbsäure in die lange Kette von Stoffen eingereiht, welche die Zelle und ihr Inhalt während ihrer Entwickelung als Metamorphosenstufen bildet. Der Unterschied zwischen dieser und der damals, wie theilweis noch jetzt herrschenden Anschauung über die Assimilationsthätigkeit der Zelle ist in die Augen springend. Derjenige, welcher

der Zellhaut die Eigenschaft zuschreibt, Stoffe, wie Harz, Wachs, Gummi, Schleim, Viscin u. s. w. auf ihrer Oberfläche gleichsam auszuschwitzen, verfolgt offenbar eine mechanische Lebensauffassung; umgekehrt verfolgt der Andere eine chemisch-physikalische, der sich bestrebt, Alles als Verwandlung aufzufassen. Dort gibt es Stillstand und Tod, weil der Theil, welcher seine Aufgabe vollbracht hat, ruht; hier gibt es weder Stillstand noch Tod in der Kette der Lebenserscheinungen, Alles ist in ewiger Verwandlung begriffen. Was wir nach alter Annahme als unwandelbaren Zellstoff (Cellulose) betrachten, ist so lange ein ewig sich umbildender Stoff, so lange er lebt, und er bildet sich um, je nachdem er in seiner Entwickelung nach Alter und Function fortschreitet. Es findet demnach im Pflanzenkörper eine fortwährende Regeneration der Gewebezelle statt, und zwar durch Entwickelung neuer, endogener, d. h. Tochterzellen, während sich die Mutterzelle entweder chemisch umbildet oder, wie das meist der Fall ist, während sie verflüssigt wird. Nicht also schlägt die Zelle Stoffe auf ihrer Wandung nieder, die sie aus dem Zellsafte bezog, um neue Häute und damit neue Zellen zu bilden, die sich nach der Annahme von Dumortier-Mohl endlich abschnüren, sondern die Neubildung der Zelle geht unabhängig von der Mutterzelle, die nur ihr lebenspendender Schooß ist, selbständig von Statten. Aus diesem Grunde auch ist für Karsten das, was Mohl den Primordialschlauch nannte, d. h. die innerste der dreifachen Häute einer Zelle, nicht ein Niederschlag auf der Innenwand der Mutterzelle, sondern die selbständig geborene, bis an die Wandung der Mutterzelle ausgedehnte neue Tochterzelle. Das blieb für Karsten das A und O seiner Anschauungen, seiner fort und fort neu aufgenommenen Untersuchungen, um seine Ueberzeugung zum Durchbruche zu bringen. Doch hatte das für ihn nur Einen sichtbaren Erfolg, den nämlich, daß diese Untersuchungen, welche die Physiologie des Ernährungsprozesses aus einem andern, als dem herkömmlichen Gesichtspunkte betrachten, ihm bei Gelegenheit ihres Jubiläums den Beifall der Greifswalder medicinischen Facultät und hiermit den Ehrentitel eines Doctors der Medicin einbrachten. Dabei blieb es aber auch. In Berlin selbst war für seine Anschauungen kein Boden; die ihn früher ermuntert und gefördert hatten, Link, Kunth, Leopold v. Buch u. A. waren gestorben, und auch der berühmte Krystallograph Weiß starb bald nach Karsten's Rückkunft. Noch heute kämpft der Beharrliche mit seiner Anschauung, die auch die meinige ist. Ob sie sich dereinst ihren Boden erobern werde, steht dahin. So viel ist gewiß, daß die Meisten der Naturforscher das Leben der Zelle einfacher zu erklären glauben, indem sie es so viel wie möglich mechanisch auffassen, während doch eine Menge von Vorgängen dafür spricht, daß es weit verwickelter und in seinen letzten Ursachen mysteriöser ist, als wir es uns zugestehen wollen. Aber wären nicht entgegenstehende Anschauungen, die Wahrheit würde eben nirgends gefunden werden!

Die Wahrheit dieses Satzes bestätigte sich in jener Zeit, um das Jahr 1856, nach einer andern Seite hin, welche Karsten eifrig erfaßte. Damals war es, wo von dem zoologischen Gebiete aus eine Anschauung auf das botanische verpflanzt wurde, die dort zu den folgereichsten gehört, nämlich die sogenannte Parthenogenesis oder die Fortpflanzung durch ungeschlechtliche Zeugung, wie sie v. Siebold, der Bienenforscher, nannte. Man erfuhr damals zu seinem Erstaunen, daß es gewisse Insekten gebe, Blattläuse (Aphis), Wasserflöhe (Daphnis), Gallwespen u. A., bei welchen eine Fortpflanzung durch ungeschlechtliche Zeugung mit Sicherheit nachzuweisen sei, indem dieselben zwar anfangs geschlechtlich auftreten, folglich eine Befruchtung ausführen, in den späteren Generationen aber geschlechtslos werden, folglich keine Befruchtung ausüben können. An Stelle des weiblichen Geschlechts treten dafür eigenthümliche Keimstöcke auf, aus denen sofort lebendige Junge geboren werden, während doch das erste Mutterthier zuvor Eier legte, aus welchen die Sonnenwärme die Nachkommen ausbrütete. Nach mehreren, oft neun Generationen kehrt das alte Verhältniß wieder zurück: es erscheint wieder ein geschlechtliches Mutterthier, welches Eier legt und die späteren Generationen werden wiederum geschlechtslos, bis der alte Turnus auf's Neue beginnt. Selbst bei den Bienen soll ein ähnlicher Vorgang stattfinden. Denn nur so könne man es sich erklären, daß die Drohnen regelmäßig erscheinen; man habe eben anzunehmen, daß dieselben aus unbefruchteten Eiern entstünden, mithin stets mit verkümmerten Geschlechtstheilen zur Welt kommen müßten. Wenn nun aber eine ungeschlechtliche Zeugung bei Thieren nachgewiesen werden konnte, wie viel mehr hatte man Ursache, darauf zu achten, ob ein solcher Vorgang nicht auch bei den so viel niedriger organisirten Pflanzen vorkomme? In der That blieb der Versuch des Nachweises auch nicht aus. Alexander Braun in Berlin war es, der bei Gelegenheit der Naturforscherversammlung in Wien (1856) gewisse Thatsachen vortrug, welche geeignet sein konnten, eine Parthenogenesis auch bei den Pflanzen zu constatiren.

Braun sprach zunächst über eine ausländische Euphorbiacee, über Cölebogyne ilicifolia, an welcher der Engländer Smith (1841) im botanischen Garten zu Kew keine männlichen Blumen auffinden konnte, während die Pflanze doch alljährlich reife Früchte und keimfähige Samen brachte, aus denen wiederum neue Pflanzen hervorgingen. Ebenso führte Braun als zweite Thatsache an, daß eine Chara-Art (Chara crinita), obgleich sie weit verbreitet sei, überall nur weibliche In-

dividuen hervorbringe, die ohne vorhergegangene Befruchtung entwickelungsfähige Samen zeugen. Nur ein einziges Mal sei ihm in einer Pflanzensammlung von Montpellier ein männliches Individuum gleicher Art vorgekommen. Es sei mithin anzunehmen, daß die Parthenogenesis auch bei Pflanzen, niederen und höheren Grades, zuweilen vorkomme. Cohn von Breslau machte dazu die Bemerkung, daß der Italiener Gasparrini von Sommer- und Winterfeigen rede, von denen die ersteren keine männlichen Blumen besitzen und dennoch reife Samen erzeugen. Berthold Seemann erwähnte von dem gemeinen Ricinus, daß derselbe, selbst wenn die männlichen Blumen abgeschnitten würden, dennoch reife Samen trage, und Professor Nägeli aus München machte dazu die Bemerkung, daß in allen Fällen, wo neue Pflanzen aus unbefruchteten Samen hervorgegangen waren, die Nachkömmlinge doch den Voreltern vollkommen ähnlich waren. Man war folglich allseits geneigt, auch bei den Pflanzen eine Parthenogenesis anzunehmen, und in der That schlug sich auch Professor Radlkofer in München und Naudin in Paris auf diese Seite, sowie der Schreiber dieser Zeilen keinen Anstand nahm, eine Parthenogenesis zuzugeben; um so mehr, als er ähnliche Thatsachen auch bei Moosen kennen gelernt hatte, wie sie Braun von Chara crinita angab. Natürlich blieb der Widerspruch nicht aus. Regel in Petersburg verneinte zuerst die Parthenogenesis entschieden für die Cölebogyne aus Neuholland, und Karsten folgte ihm sofort, indem er im Jahr 1860 eine eigene Abhandlung vom Stapel ließ, welche über „das Geschlechtsleben der Pflanzen und die Parthenogenesis" im Besondern handelte. Der Wichtigkeit der Sache wegen müssen es die Leser schon gestatten, daß ich im folgenden Artikel tiefer auf sie eingehe.

Der fliegende Sommer.

Von Hermann Meier.

Die schönen Tage des Nachsommers, September und ein Theil Octobers, zeigen uns eine Erscheinung, die vielfach die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Gras, Heide und alle kleinen Sträucher sind mit einem Netz von Tausenden von Fäden bedeckt, auf welchen feine Tröpfchen von Nebel oder Thau in unzählbarer Menge glänzen. Alle Hecken sind mit Spinnengewebe überzogen, dessen feine Fäden sich uns an Hut, Rock und Hose heften. Dieses interessante Natur-Phänomen nennen wir den fliegenden Sommer oder das Mariengarn. Viele glauben, daß der Wind den fliegenden Sommer vom niedrigen Gras ꝛc. fortgenommen und in die Luft geweht habe; eine aufmerksame Betrachtung zeigt aber, daß die Sache einigermaßen anders aufgefaßt werden muß. Dr. Ohlert in Königsberg hat sich kürzlich über dieses interessante Phänomen in der Agronomischen Zeitung vernehmen lassen. Wir entnehmen dieser Arbeit das Eine und Andere.

In den ersten Tagen des October ging Ohlert bei warmer und hübscher Witterung an einem Erlengebüsch vorbei, wo auf Bäumen, am Boden, auf Holzklötzen ꝛc. eine Menge Spinnen verschiedenster Art in lebendigster Bewegung waren. Auf einem einzigen Erlenblatt sah er zuweilen 6 — 10 Spinnen, die wetteifernd die Spitze des Blattes zu erreichen suchten. Diejenige, der dies gelang, erhob sich auf ihren acht Füßen so hoch wie möglich mit dem Kopf gegen den Wind, streckte den Hinterleib schräg aufwärts und brachte daraus einen Spinnfaden hervor, welcher im Winde flatternd stets länger wurde. Als der Faden ungefähr 7—10 Meter lang war, verließ die Spinne ihren Stützpunkt und schwebte, getragen vom Faden durch die Luft. Als diese Spinne fort war, setzte eine andere sich auf denselben Platz, um später sich ebenso zu entfernen. Da nun auf den Blättern ꝛc., mit einem Wort, fast an allen freien Stellen, sich Spinnen befanden und in genannter Weise thätig waren, so läßt sich daraus schließen, in welcher großen Menge der fliegende Sommer gebildet ward. Verschiedene Fäden verwirrten sich zu Flocken, andere blieben an Sträuchern und Bäumen hängen. Wenn dies geschah, krochen die Spinnen sofort daran hinauf, um an einer freien Stelle die frühere Arbeit zu wiederholen. Wo sich viele Fäden zu Flocken vereinigt hatten und durch die Luft trieben, sah man verschiedene Spinnen auf diesen schwebenden Schiffen sitzend behaglich durch die Luft treiben.

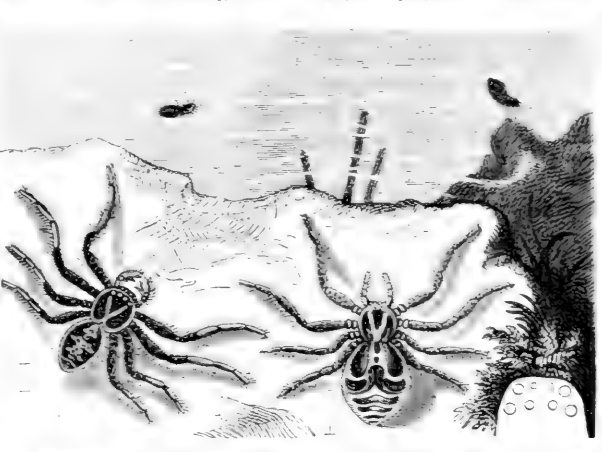
Es waren Spinnen von verschiedener Gestalt, meistens aber Arten aus der Ordnung Murophantes, kleine, flinke, schwarze Spinnlein, die unter dem Namen „Glücksspinnen" bei den Damen noch am meisten Gnade finden. Von den größeren Arten schwebten nur jüngere Thiere auf den Fäden.

Daß sie auf diese Weise weite Reisen machen können, zeigt sich aus den Berichten der Seefahrer, die oft 10 Meilen von der Küste Afrika's ganze Schwärme dieser Spinnen sich an Mast und Tauwerk anheften sehen.

Warum die Spinnen diese Fäden gerade im Nachsommer bilden, ist nicht recht deutlich. Die Annahme, die Oppert u. A. äußern, daß sie eine kleine Vergnügungsreise im Nachsommer machen, wenn sie durch Nahrungsüberfluß wenig zu thun haben und sich vor andern fliegenden Insekten einmal jährlich auszeichnen möchten, erinnert zu sehr an eine Ferienreise eines deutschen

Professors, um in Betracht gezogen werden zu können. Näher liegt ein Vergleich mit dem Fortziehen der Vögel und mit dem Schwärmen der Bienen. Die Spinnen, die im Spätsommer in unermeßlich großer Anzahl vorkommen, versuchen andere Stellen zu erreichen, wo sie nicht durch so viele ihrer Kameraden gehindert werden.

Man sieht, daß die Spinnen die Fäden nicht nur ziehen können, sondern auch erzeugen. Die Oblert'schen Beobachtungen hatte schon früher Kirby gemacht und nach ihm mancher Andre mit glücklichem Erfolg. Kirby stellte ein ungefähr 0,6 Met. langes Stäbchen lotbrecht in eine Schale mit Wasser und setzte eine Kreuzspinne darauf. Er sah wie die Spinne mit einer drehenden Bewegung des Hinterkörpers einen Faden auswarf, der in der Luft schwebte und zuletzt wohl 1,5 Meter weit an einen Stuhl sich festsetzte. Als nun die Spinne fühlte, daß der Faden fest saß, zog sie diesen an und benutzte das gespannte Seil wie eine Brücke, um ihrem Gefängniß zu entfliehen.



Die [illegible]ende Krabbenspinne (Thomisus viaticus): im Hintergrunde Fäden schießend [illegible] davonfliegend; im Vordergrunde Männchen und Weibchen, stark vergrößert. [illegible] Augenstellung.

Die andern Beobachtungen von Kirby, Blackwall und Rennie waren schon 1867, also noch vor Oblert, von Terry in einer Abhandlung bestätigt werden, die er der Academie der Wissenschaften in Belgien einsandte. (Annales des Sciences naturelles 5. Serie. Zoologie IX. p. 72 ff.)

Terry wurde zu seinen Nachforschungen durch die Wahrnehmungen veranlaßt, daß eine Spinne, Nyctobia callophila, die auf einem Inselchen mitten in einem Gefäß mit Wasser ganz unbeweglich blieb, aber sobald er sie ein wenig anblies, sofort in Bewegung kam und bei fortwährendem Blasen Fäden bildete, die vom Beobachter ab flogen und, sobald sie sich angeheftet hatten, durch die Spinne, die dies sofort merkte, als Brücke benutzt wurden, um ihre Insel zu verlassen. Bei genauer Beobachtung der Bewegung einer Spinne, die sich über dem Wasser befand, bemerkte er, daß das Thier, sobald es einen festen Punkt der Anheftung gefunden hatte, sich an einem Faden sinken ließ und untersuchte, wie weit es vom Wasser entfernt sei. Sobald sich eine Luftströmung fühlbar machte, ließ es sich nach unten und richtete sich, am Faden hängend, derartig, daß ein neugebildeter Faden sich durch die Luftströmung in einer bestimmten Richtung bewegte. Wiederholt betastete die Spinne den Faden, als ob sie sich von dessen Spannung versichern wollte, und sobald der Faden sich festgesetzt hatte, bemerkte sie es sofort und begann erst langsam und vorsichtig, später schneller und ruhiger die neugemachte Brücke zu betreten, welche sie für die Rückreise dadurch fester machte, daß sie einen zweiten Faden darüber klebte.

Um sich des Einflusses der Luftströmung auf die Bildung des Fadens zu vergewissern, hielt Terry denselben fest. Als er nun aufhörte zu blasen, blieb der Abstand zwischen der Spinne und dem Punkt, wo er den Faden festhielt, derselbe, aber wenn er wieder blies, doch seine Hand still hielt, verlängerte sich der Faden und hing in einem Bogen unter seiner Hand.

Um die Länge des Fadens, der sich so bildete, zu messen, wand er denselben sorgfältig um einen Gegenstand, dessen Umfang ihm bekannt war, und fand in 10 Secunden eine Länge von ungefähr zwei Metern.

Außer bei der genannten Spinne sah er auch noch andere Spinnen und zwar die große Kreuzspinne (Epeira diadema) und die Tetragnatha extensa in gleicher Weise, unter Einfluß eines sanften Windes, Fäden bilden.

In allen diesen ersten Proben war ein Stäbchen von gewisser Höhe über dem Inselchen erhoben. Bei einem folgenden Versuch blieb das Stäbchen weg, so daß das Inselchen kaum über das Wasser emporragte. Nun sah er dieselbe Spinne (Nyctobia) bei einem leisen Luftzuge erst die Insel nach allen Richtungen durchforschen, dann die erwähnte Stellung einnehmen und den Hinterleib so hoch wie möglich heben, um so die gebildeten Fäden von der Luftströmung fassen zu lassen, ohne den Boden zu erreichen. Auch dies nahm er bei mehreren Spinnenarten wahr.

Wenn die Spinnen Gelegenheit haben, sich von einem Gegenstand nach unten zu lassen, thun sie dies an einem Faden, welcher meistens doppelt ist, und an welchem sie sich in jeglicher Höhe festhalten und den Körper so ausstrecken können, daß die horizontalen Fäden

vom Winde getragen werden. Einiger Wind ist hierfür stets erforderlich.

Diese Beobachtungen und Versuche, von Terry bei größern Spinnenarten gemacht, von denen wir nur einige wenige angeführt haben, stimmen in mancher Beziehung mit früheren Forschungen überein und verdienen jedenfalls mit denjenigen von Ohlert, die er an sehr kleinen Spinnen machte, die den fliegenden Sommer erzeugen, verglichen zu werden.

Die Physik im Kriege.

Von Theodor Hoh.

Erster Artikel.

Die Wissenschaft, so unabhängig ihre innere Entwickelung sein muß, darf sich doch in den äußeren Leistungen den Pflichten der Zeit nicht entziehen, am wenigsten, wenn das Vaterland in einer Gefahr schwebt, aus welcher es siegreich und geläutert nur unter Anstrengung aller in seinen Grenzen wohnenden Kräfte hervorgehen kann. Keine darunter ist ohne Bedeutung, und wenn es als ein Opfer, aber auch als ein Glück erscheint, im Kampfe dem Feind entgegenzutreten, aus rühmlich erworbenen Wunden zu bluten oder selbst Ehre und Treue mit dem Tode zu besiegeln, so sind auch die stilleren Bestrebungen zur Linderung der Noth, zur Pflege der Kranken, zur Erfreuung der Sieger, wie zur geistigen Sammlung und Aufklärung des Thatbestandes nicht zu mißachten. Gerade der letzte Punkt erscheint von großem Werthe. Ward doch der Beweis geführt, daß die rohe Gewalt, und sei sie durch die Eigenschaften der Race oder künstliche Reizmittel bis zum Unmenschlichen aufgestachelt, sei sie selbst unterstützt von patriotischem Fanatismus, von einer an Irrsinn grenzenden Selbstvergötterung und von unversöhnlichem Hasse, zu Schanden wird an der Macht des klaren Gedankens, des ernsten Willens und des festen Pflichtbewußtseins, wie sie am besten durch die richtige Erkenntniß der Sachlage und des erstrebten Zieles begründet werden. Es ist selbstverständlich, daß die physischen Organe der Ausführung reichlichen Theil an großen Thaten haben. Es ist ferner unzweifelhaft, daß alle Theorie nichts nützt, wenn nicht momentane Erleuchtung, Scharfsinn und Geschick in den Augenblicken der Ueberraschung die Führer beseelen. Denn die Kriegführung ist nicht nur eine Wissenschaft, sondern auch eine Kunst im eminenten Sinne des Wortes, deren höchste Wunderthaten nur dem Genius gelingen, dessen Stirn ein Gott berührte, eine Kunst, in welcher die Begeisterung und der kühne Griff oft die sorgsamste Berechnung ersetzen oder durchbrechen. Doch bleibt nicht weniger wahr, daß diese eben auch nicht fehlen darf, und der Krieg ebenso seine wissenschaftliche, in ihrer praktischen Bedeutung nicht immer oberflächlich erkennbare, demungeachtet dem Einsichtigen hochstehende Technik besitzt, wie die Malerei oder Musik, welche willig die mathematisch-physikalischen Gesetze anerkennen, ohne auf die künstlerische Freiheit der Bewegung zu verzichten.

Unter den Grundwissenschaften des Krieges nimmt die Physik eine der ersten Stellen ein. Die ganze Waffenlehre ist eine speciell angewandte Mechanik; die Taktik eine mit der kostbarsten dynamischen Potenz, der menschlichen im engsten Sinne, arbeitende Lehre von der zweckmäßigsten Anordnung verfügbarer Kräfte nach Größe, Form und Richtung, und für die Strategie liegt die unerläßliche Grundlage der höheren Pläne in der genauen Kenntniß, richtigen Beurtheilung und geschickten Benutzung der physischen Beschaffenheit der Erdoberfläche. In dieser Vollständigkeit wird indeß hier der Gegenstand nicht aufgefaßt; keine systematische Darstellung der zu hoher Selbständigkeit herangewachsenen militärischen Fachdisciplinen wird hier erstrebt, sondern eine Besprechung einzelner Fragen, welche gleichsam auf der Grenze der Militärwissenschaft und der Physik liegen, der oft nur gelegentlichen Anwendung nach in das Gebiet der ersteren hinüberragend, theoretisch aber in letzterer begründet, eine Würdigung der hierbei bereits erzielten Vortheile, ein Rückblick auf die Entfaltung des Abgeschlossenen und eine Andeutung des noch in Aussicht Stehenden.

1. Wenige mechanische Principien verdienen so allgemeine Beachtung, wie dasjenige vom Maß der Kräfte und des Arbeitswerthes. So vielfach verschlungen jene in einander greifen, und unter so mannigfachen Formen dieser erscheint, stets zieht sich durch den Wechsel der Gestalten und die Fülle der Leistungen ein Bleibendes, Unverzehrliches, nicht neu geschaffen, wo eine frische That in's Dasein springt, doch auch nicht untergehend, wo eine Welt voll Leben der Vernichtung anheimzufallen scheint. Hier liegt der ideale Punkt der strengen, nüchternen Wissenschaft, deren formale Gesetze durch die darin wirkende Kraft beseelt sind, welche zuletzt nichts anderes ist, als die Resultante sämmtlicher Beziehungen aller materiellen Punkte des Weltalls. Das ganze Geheimniß des Lebens besteht darin, den Wandelungen dieser stets erhaltenen, aber in jedem Augenblick verwandelten Kraft nachzuspüren, welche freilich gerade da am schwierigsten zu verfolgen ist, wo die Ausbeute für die Erkenntniß die schönste wäre, auf dem organischen

Felde. Indeß bieten doch selbst hier die Erscheinungen bereits häufige Angriffspunkte für die mechanische Betrachtungsweise, welcher man zwar gern vorwirft, daß sie den Organismus auf das Niveau der Maschine herabziehe, von der man jedoch lieber sagen sollte, daß sie die an den einfacheren Vorrichtungen geprüften Gesetze zu den höheren Sphären des Lebens erhoben habe. So hat sie an die menschliche Kraft einen so einfachen Maßstab gelegt, daß in Gewichten und Raumstrecken unter Anderm der ungeheure Aufwand versinnlicht werden kann, welchen der Krieg schon in den vorbereitenden, etwa nur den Marsch betreffenden Stadien seines Verlaufes erheischt. Man führt zweckmäßig jede Arbeitsleistung zurück auf das Heben einer in Kilogrammen gegebenen Last durch einen in Metern ausgedrückten Weg. Rechnet man das Mittelgewicht eines Menschen 70 Kgr. und die Belastung eines felddienstmäßig ausgerüsteten Infanteristen zu 28,633 Kgr., die von ihm vorwärts zu tragende Gesammtlast also zu 98,633 Kgr., ferner die durchschnittliche Länge eines Schrittes, deren auf dem Marsch hundert in der Minute gemacht werden sollen, zu 0,732 Meter, welche horizontale Fortschreitungs-Geschwindigkeit einer vertikalen Erhebungshöhe von 0,076 M. gleich geachtet wird, endlich die bei jedem Schritt zur Wiederhebung des gesunkenen Schwerpunktes nothwendige Emporstreckung des Leibes zu 0,07 M., so beträgt die mechanische Arbeit jedes Schrittes 98,633 (0,076 + 0,07) = 14,4 Kgr.-M., und für den Tag bei fünfstündigem Marsch 432 000 Kgr.-M., was alle in der friedlichen Arbeit herkömmlichen Leistungen bei Weitem übersteigt. Dabei sind zudem die günstigsten, in der Wirklichkeit nie ganz, oft nicht einmal angenähert erreichten Voraussetzungen gemacht: ein ebener, fester Boden, freie Beweglichkeit der Glieder, während hier der Mann mehr oder weniger von den Nachbarn, von der innerhalb der Reihen stagnirenden Luft und von Ausdünstungen, auch wohl zufälligen Stößen und Tritten beengt und belästigt wird, normales Wetter, zeitgemäße Ruhe und ausreichende Beköstigung.

Unter Berücksichtigung der Nichterfüllung dieser Annahmen, sowie der moralischen Stimmung erscheint obige Zahlenangabe nicht zu hoch gegriffen, obschon in rein theoretischer Hinsicht sie hinsichtlich der in die Rechnung eingeführten Grundwerthe Zweifeln unterliegt.

Haughton setzt die beim Gehen auf ebenem Boden verrichtete Arbeit dem Heben von 1/20 des Körper- und etwaigen Last-Gewichtes auf die Höhe des zurückgelegten Weges gleich. Dieser beträgt in unserem Beispiel, da die Schrittlänge zu 0,732 M. angenommen ist, für die Secunde 1,22 M., demnach die in dieser Zeit verrichtete Arbeit $\frac{98,633}{20} \times 1,22 = 6,016$ K.-M. und die Tagesleistung des fünfstündigen Marsches 180 498 K.-M., was mindestens um eben so viel zu niedrig gegriffen ist, als der obige Werth zu hoch. Nehmen wir aber auch nur das zwischen beiden liegende Mittel an, so folgt für eine Armee von mehreren hunderttausend Mann, ganz abgesehen von den noch viel größeren und kaum in Zahlen abschätzbaren Anstrengungen in Sturm und Schlacht ein so ungeheurer Arbeitswerth, daß wir einerseits auf's Tiefste dessen Unfruchtbarkeit für das geistige und leibliche Wohl der Menschheit bedauern, andererseits aber anerkennen müssen, daß es beim besten Willen nicht möglich ist, den wackeren Söhnen des Vaterlandes eine entsprechende Belohnung ihrer großartigen Hinopferung der besten Kräfte zu gewähren. —

In zweiter Linie ist hinsichtlich der einschlägigen mechanischen Probleme dasjenige des Wurfes von den Männern der Wissenschaft am aufmerksamsten untersucht worden. Tartaglia berechnete im J. 1537 die Flugweite und Bahn einer unter 45° abgefeuerten Kanonenkugel, Galilei bestimmte diese als Parabel und stellte unter Beihilfe seiner Schüler Höhe und Weite des Wurfes für alle Erhebungswinkel fest. Maupertuis erforschte 1731 die Gleichung der Kugelbahnen, die für bestimmte Zwecke nothwendige aber ausreichende Ladung und die weitest gehende Schußlinie. In demselben Jahre veröffentlichte Belidor in Paris seine Schrift: Le bombardier français ou nouvelle methode de jetter les bombes avec précision, worin unter Anderm eine völlig überflüssige Untersuchung über den Einfluß großer Hitze auf die Wurfweite vorkommt. Von Robins aus dem Jahre 1742 stammen: new principles of gunnery, welche der treffliche Euler, der auch selbständig die wahre Wurflinie in der Luft berechnete, 1745 übersetzte; mit Recht ist darin die Wichtigkeit des Luftwiderstandes hervorgehoben und betont, daß ohne dessen Einrechnung alle Formeln nur Annäherungen geben. Grävenitz untersuchte 1764 die Bahn der Geschützkugeln, und zwei Jahre später übersetzte Lambert d'Arcy's: Essai d'une theorie de l'Artillerie in's Deutsche. Daran reihen sich der Bernoulli's, Brook Taylor's und Anderer analytische Arbeiten, Versuche mit dem ballistischen Pendel und ähnliche Forschungen, an denen, wie wir sehen, alle civilisirten Länder ziemlich gleichmäßig Theil nahmen, während die Achtung und Berücksichtigung besonders erfreulich erscheint, welche der Deutsche den auswärtigen Leistungen zollte, indem er sie durch Uebersetzung seinem Volke zugänglich machte. Die auf anderen Gebieten weniger lobenswerthe Hinwendung zum Fremden, ohne das Eigene zu unterschätzen, dient in der Wissenschaft zu jener Erweiterung des Blickes, welche eine Hauptbedingung für die geistige Durchdringung und Beherrschung der Welt und ihrer Forderungen bildet. — In der Neuzeit finden wir die trefflichste hierher gehörige Arbeit auf deutschem Boden, nämlich in Magnus' Untersuchungen

über die Abweichung der Geschosse. Jede abgeschossene Kugel, deren Schwerpunkt nicht in's Centrum fällt, erfährt im Fluge eine Ablenkung nach der Seite hin, auf welcher der erstere in Bezug auf das zweite liegt. Dies führt, wenn er oberhalb oder unterhalb der Bahnachse befindlich ist, beziehungsweise zu einer bis auf $\frac{1}{6}$ ja $\frac{1}{4}$ der berechneten Distanz steigenden Vergrößerung oder Verkürzung der Schußweite. Es ist festgestellt, daß die Ursache dieser Erscheinung, welche in schnellerem Verhältniß wächst, als der in Betracht kommende Raum, nicht in einem nur im Geschützrohr wirksamen Umstande, etwa Reibung oder seitlichem Anschlag der Kugel, zu suchen ist, sondern in einer während der ganzen Bewegung thätigen Kraft. Seit Robins wurde die Umdrehung des Geschosses um sich selbst dafür in Anspruch genommen, ohne daß jedoch weder Poisson noch Euler den Vorgang ganz hätten aufhellen können. Magnus begann mit Versuchen im Kleinen und wandte seine Aufmerksamkeit auf den Druck, welchen die Luft an den verschiedenen Stellen des Geschosses übt, dessen je nach diesen verschiedener Werth experimentell und theoretisch als Ursache der Geschoßablenkung erkannt wurde.

Auch mit der Abweichung der länglichen Hohlgeschosse, welche aus den gezogenen Geschützen geworfen zu werden pflegen, beschäftigte sich der genannte Forscher. Dieselben sind cylindrisch mit kegelartiger Zuspitzung, hinten eben abgeschnitten oder halbkugelig gewölbt, erhalten durch die Züge der Rohrwand eine Rotation um ihre Achse und weichen bei sonst richtigen Verhältnissen wenig, aber constant nach rechts von dem hinter dem Geschoß stehenden Beobachter ab. Diese Regelmäßigkeit der Abweichungsrichtung führt Magnus auf den Sinn zurück, in welchem die Züge des Geschützes gewunden sind, und der wohl überall als der oben angedeutete sich ergibt, während zweifellos links gewundene Züge eine entgegengesetzte Ablenkung hervorbrächten. Die Achse der betrachteten Geschosse fällt annähernd mit der Tangente der Flugbahn zusammen, doch nie so genau, wie es sein müßte, wenn rundherum eine regelmäßige Luftbewegung resultiren sollte. Jedoch darf man in den Unregelmäßigkeiten der letzteren die Ursache der fraglichen Abweichung nicht suchen, sondern vielmehr darin, daß der Widerstand der Luft die Spitze der Projektile zu heben sucht. Statt dieser Intention zu folgen, bewegt sich diese unter der Gesammteinwirkung der durch die Rotation hervorgebrachten Kräfte zur Seite, wohin denn auch der Schwerpunkt der ganzen Masse gedrückt wird. Vermuthlich unterliegen die Spitzgeschosse der Handfeuerwaffen einer ähnlichen Abweichung. — Der nach dem Vorstehenden nicht unwichtigen Geschoßform schenkte Whitworth besondere Aufmerksamkeit. Er gibt den für große Tragweite bestimmten Geschossen eine abgerundete Stirn und einen verjüngten Abfall nach hinten, so daß hier die vom Vordertheil verdrängte Luft leicht in ihre frühere Lage zurückkehrt. Uebrigens haben sich seine Projektile aus den Kanonen der südstaatlichen Rebellen bei Ghettysburg zum Heile der Union nicht bewährt, wie denn die modernen Verbesserungen der militärischen Technik nicht unter allen Umständen den Sieg davon tragen, weil sie stets nur für bestimmte Verhältnisse berechnet sind. Ein auffallendes Beispiel liefern hierzu die artilleristischen Proben, welche zu Shoeburyneß mit Schiffspanzern angestellt wurden. 68 — 200pfündige Vollkugeln durchbohrten sämmtliche Rüstungsplatten; nur der Panzer des Warrior widerstand allen Anfechtungen, obschon die 10′ hohe, 20′ lange Prüfungsscheibe unter den Kugeln erglühte. Am 8. April 1862 wurde auch ihr der Ruhm der Unbesiegbarkeit entrissen durch das Geschoß einer ungezogenen Armstrong=Kanone. Das 14′ lange Geschütz schleuderte bei 40 Pfund Pulverladung 156pfündige Stückkugeln, welche auf 600′ Abstand die äußere 4½zöllige Eisenplatte völlig zertrümmerten, die darunter liegende 12″ starke Fütterung aus Tekholz zersplitterten, und erst an der inneren einzölligen Eisenplatte aufgehalten wurden. Bei Steigerung der Ladung auf 50 Pfd. bot auch diese keinen Widerstand mehr, und die Kugel grub sich sogar in die die Hinterlage des Panzers bildende Granitmauer ein. Diese enorme Wirkungsfähigkeit verdankt das Geschoß seiner großen Geschwindigkeit, welche ihm aber bloß kurze Zeit verbleibt, weshalb solche colossale Leistungen nur innerhalb enger räumlicher Grenzen möglich sind. Die Anfangsgeschwindigkeit ist 1600′, diejenige des Geschosses einer gezogenen Kanone 1150 — 1200′, aber während letzteres in seiner spiraligen Fortbewegung leicht eine Flugweite von 21,000′ erreicht, ermattet jene Kugel schon nach einer Secunde, wird nach längstens 3600′ von der zweiten überholt, und streift hinter 9000′ den Boden. — Den gezogenen Kanonen bleibt demnach ihr Ruf gewahrt, wenn es auch übertrieben ist, was Favé 1862 in den comptes rendus darüber gesagt hat. Nach ihm kannte man schon im sechzehnten Jahrhundert den Vortheil gezogener Büchsenläufe, ohne ihn jedoch erklären zu können, was erst Robins that, indem er zeigte, daß die aus glatten Rohren geschossenen Kugeln während des Flugs um veränderliche Achsen rotiren, die Projektile der gezogenen Geschütze aber um eine einzige, mit der Achse des Laufes zusammenfallende. Ihm legt der Obige die prophetischen Worte in den Mund: „Die Nation, welche zuerst die Eigenthümlichkeit und die Vortheile der gezogenen Geschütze erkennen, welche dieselben am leichtesten construiren, und deren Armee sie geschickt handhaben wird, diese Nation wird über die andern eine eben solche Ueberlegenheit erlangen, als ihr alle Erfindungen, die in irgend einer Waffe bis heute gemacht worden sind, geben könnten; ja ich behaupte, die Truppen dieser Nation würden allen anderen ebenso überlegen sein, als seiner Zeit die ersten Erfinder der Feuerwaffe überhaupt es waren.“

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions=Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.) Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer=Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 41. [Zwanzigster Jahrgang.] **Halle,** G. Schwetschke'scher Verlag. **11. October 1871.**

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Achtzehnter Artikel.

Wie ich im vorigen Artikel versprach, gehe ich nun auf Karsten's Arbeit über die Parthenogenesis der Pflanzen etwas tiefer ein. Es kam ihm vor Allem darauf an, zu prüfen, ob denn die australische Cölebogyne ilicifolia wirklich reife Samen ohne Befruchtung des Pflanzeneies hervorbringe? Schon vor ihm hatten Regel und Schenk dargethan, daß die alte Behauptung gänzlich unrichtig sei, daß sowohl der Hanf, als auch das Bingelkraut (Mercurialis) und der Spinat ohne Befruchtung reife Samen hervorbringen. In allen drei Fällen fanden sie neben den weiblichen Blumen stets männliche auf derselben Pflanze ausgebildet, die man früher, wo man sie ohne Weiteres für beständig und absolut zweihäufig gehalten hatte, übersah. In Bezug aber auf Cölebogyne mußten sie ihr Urtheil einschränken, da Beiden die Pflanze nicht zu Gebote stand; im Vertrauen auf die Braun'schen Untersuchungen, mußten auch sie zugeben, daß hier möglicherweise eine Ausnahme stattfinden könne, obschon Regel sich zu diesem Zugeständniß nur schwer verstand.

Wider Vermuthen nahm die Sache eine höchst einfache Wendung. Denn unterdessen hatte Deeke nachgewiesen, daß sich an dem Embryosacke des Eies von Cölebogyne ein befruchtender Pollenschlauch nachweisen lasse. Es kam folglich nur noch darauf an, den Ursprung dieses Pollenschlauches aufzufinden, und dieses

Auffinden zeigte sich leichter, als man nach den vorhergegangenen Untersuchungen so vieler Beobachter erwarten durfte. Der Berliner botanische Garten besaß die Pflanze in Cultur, und als sie Karsten sorgfältig untersuchte, bemerkte er, daß sich im Grunde des Kelches der weiblichen Blume sehr häufig ein verhältnißmäßig großes Staubgefäß, also ein männliches Organ nachweisen lasse, von welchem offenbar der Pollenschlauch ausgehen mußte. Zwei Jahre lang fand Karsten diesen Vorgang als einen normalen, so daß die Cölebogyne vom Anfange des Mai bis Ende August sehr häufig Zwitterblumen entwickelte, während nach der Theorie beide Geschlechter auf verschiedenen Pflanzen stets getrennt vorkommen sollten.

Denkt sich der Leser einen Zweig der bekannten Stecheiche (Ilex Aquifolium) oder die Hülsen, wie man in der norddeutschen Tiefebene spricht, dazu in den Blattachseln einen kurzen Blumenzweig mit einer wenigblüthigen Afterdolde, deren winzige Blumen aus nichts weiter bestehen, als aus einem Fruchtknoten mit einer mehrlappigen Narbe, während ein fünfblätteriger Kelch das Ganze umgibt: so hat er eine Vorstellung von dem Zweige der Cölebogyne. Bei genauerer Untersuchung aber gewahrt er, daß häufig, tief im Kelche verborgen, am Grunde des Fruchtknotens ein einziges Staubgefäß erscheint und so die Blume zur Zwitterblume macht. Das Staubgefäß steht an der peripherischen Seite der Blume und wechselt nach außen mit dem untersten ersten und dem benachbarten vierten Kelchblatte, nach innen mit zwei Fruchtblättern (also zwei Elementartheilen des Fruchtknotens). Zuweilen erscheint noch ein zweites, gleichfalls mit zwei Fruchtblättern wechselndes, dem dritten Kelchblatte fast gegenüber stehendes verkümmertes Staubgefäß. Diese Staubgefäße sind auf dem Blumenboden angeheftet, so aber, daß das vollkommen entwickelte auf einem fleischigen Faden steht, welcher die Länge der Kelchblätter erreicht. Auf diesem Faden befindet sich ein ovaler, nierenförmiger und orangegelb gefärbter Staubbeutel, über dessen Scheitel ein später sich öffnender Spalt zum Entleeren des Blumenstaubes (Pollen) verläuft. Der reife Pollen ist kugelrund und besteht aus einer sehr zarten glatten Haut, auf welcher sich drei symmetrisch geordnete dunklere oder hellere Punkte bemerklich machen, und aus einem flüssigen Inhalte dieser Haut. In der Flüssigkeit selbst schweben ovale, rundliche und feste Körperchen in Menge, wahrscheinlich die befruchtende, sich verflüssigende Substanz, wie ich hinzusetzen will. An den helleren Punkten dringt die innere Pollenhaut hervor, um sich, sobald das Pollenkorn auf die Narbe gelangt, zu einem Pollenschlauche auszudehnen. Um diesen Pollen überhaupt aufzunehmen, wird die Narbe von mehreren Lappen gekrönt, deren jeder an dem oberen Rande mehrfach mehr oder weniger tief gekerbt ist. Der Bildung des Keimes im Embryosacke gehen mehrere Zellen voraus, welche zur Zeit, wo der befruchtende Pollenschlauch den Embryosack berührt, in der Flüssigkeit desselben enthalten sind, und deren größere Anzahl zur Bildung des Eiweißes, welches den einen heranwachsenden Keim umgibt, verbraucht wird.

Der Kundige ersieht aus der ganzen Darstellung sogleich, daß, Alles in Allem genommen, bei Cölebogyne Alles auf ähnliche Befruchtungsvorgänge deutet, wie wir sie, der Hauptsache nach, bei den übrigen phanerogamischen Gewächsen wahrnehmen. Zwar könnte man noch immer mit Braun und Radlkofer behaupten, daß der Keim, weil der Pollenschlauch allerdings sehr häufig nicht aufgefunden wird, auch ohne denselben entstehen könne; allein das würde doch nur ein Trugschluß sein. Denn ein einziger, wirklich aufgefundener Pollenschlauch, welcher sich dem Embryosacke so anlegt, wie ihn Deeke beobachtete, spricht schon allein dafür, daß diese Art der Keimentwickelung durch Befruchtung die regelmäßige sei. Jedenfalls gelang es Karsten, mit Sicherheit die Parthenogenesis bei Cölebogyne für immer zu beseitigen.

Da er auf die übrigen Fälle selbst nicht weiter einging, so haben auch wir keine Veranlassung, uns noch mehr in den Gegenstand zu verlieren. Es möge deshalb nur bemerkt werden, daß Karsten in derselben Arbeit auch zum ersten und bisher einzigen Male die Entwickelung der Flechtenfrucht mittheilte. Sie hatte einen um so größeren Werth, als sie den einfachsten Fall des Flechtenorganismus, nämlich die tropische Gattung Cönogonium zum Objecte der Beobachtung nahm; eine Gattung, deren Bau in allen Theilen so nahe an die Algen grenzt, daß es kaum eine einfachere und deutlicher zu erkennende Flechtenorganisation geben kann, indem die Stengeltheile aus durchsichtigen, langgestreckten Zellen zusammengesetzt sind. Auch hier suchte Karsten eine Befruchtung nachzuweisen, die ihm für alle Pflanzen wie ein Dogma feststeht. Ich muß es mir jedoch versagen, weiter auf den Gegenstand einzugehen; denn theoretisch wäre sehr viel gegen dieses Dogma einzuwenden, da ich schlechterdings nicht einsehen kann, warum die mittelreiche Natur in allen Fällen der Befruchtung bedürfen soll, und schließlich würden Karsten's Anschauungen über die Befruchtungsorgane der Flechten nicht ohne eine ganze Reihe von Abbildungen klar zu machen sein. Es kann sich erst durch spätere Untersuchungen zeigen, ob Karsten's Mittheilungen über Flechtenbefruchtung eine sichere Grundlage haben; noch heute ist dieses Kapitel eines der mysteriösesten der Botanik.

Um so lieber verbreite ich mich über eine Erscheinung der Pflanzen-Morphologie von allgemeinem Interesse, deren erste Auffindung wir Karsten verdanken. Es ist dies die merkwürdige, von mir früher nur flüchtig erwähnte Thatsache, daß die Pflanzenzelle in wirk-

licher Krystallform auftreten kann. Schon im Jahre 1847 entdeckte Karsten dieses Vorkommen in dem Milchsafte einer Euphorbiacee (Jatropha Curcas) und machte es in einer der Sitzungen der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin bekannt. Erst im Jahre 1859 kam der Entdecker ausführlicher in Poggendorff's Annalen darauf zurück, und alle diejenigen, welche die erste Pflanzenentstehung in der Urzeit als einen Krystallisationsproceß auffassen, welchem eine organische Urmaterie zu Grunde liegt, dürften ihre besondere Freude an bewußter Thatsache haben. Sie ist in der That frappant genug. Die Chemie hat uns seit Generationen an die Erscheinung gewöhnt, daß Produkte organischer Thätigkeit, sogenannte organische Verbindungen, namentlich die sauerstoffreichen Säuren und die Alkaloïde, in Krystallform aus ihren Lösungen abgeschieden werden können; daß aber die Elementarorgane, die Zellen, selbst unmittelbar (und zwar deren fester Theil, die Haut) in Krystallform übergehen und auf diese Weise direct Mittelglieder zwischen organischen und anorganischen Formen herstellen, das durfte mit Recht befremden, weil wir es zunächst nicht ahnten, und weil es auch eine andere Seite der philosophischen Betrachtung gibt, welche die Entstehung der Pflanze nicht als Krystallisationsproceß, sondern, so zu sagen, als Zellenbildungsproceß im Gegensatze auffaßt. Die in der organischen Natur vorkommenden Zellenkrystalloïde scheinen die Formen der anorganischen krystallisirten Körper ähnlich zu wiederholen, wie sich die Blattformen der einen Pflanzengruppe in der andern wiederholen, während beide hinsichtlich des Baues von Frucht, Sporen u. s. w. doch gänzlich verschieden sind; in beiden Fällen, sowohl in der organischen wie in der anorganischen Natur, sind diese Krystallformen sicher abhängig von der chemischen Zusammensetzung. Daß sie das aber sind, macht eben die unscheinbare Thatsache zu einer perspectivenreichen, weil, um es sogleich mit Einem Worte auszusprechen, daraus hervorgeht, daß Stoff und Form zwei untrennbare Größen sind.

Die organischen Krystalloïde, d. h. hohle Körper im Gegensatze zu den dichten anorganischen Krystallen, sind in den meisten Fällen die noch aus stickstoffreichen, proteïnartigen Verbindungen bestehenden Häute junger Zellen, welche die scharfkantigen eckigen Formen nicht selten so täuschend ähnlich wiederholen, daß man wirkliche Krystalle vor sich zu haben glaubt. Wie ich von Karsten direct weiß, erscheinen sie z. B. als Rhomboëder sehr schön in der bekannten Pará-Nuß, als Oktaëder im Ricinussamen, andere im Safte der Jatropha Curcas. Vielleicht, daß die Formen dieser Krystalloïde zum Theil abhängig sind von der Natur der anorganischen, basischen Stoffe, welche mit einem bestimmten Eiweißstoffe chemische Verbindungen eingingen. Aber auch Zellen, die schon ihren ganzen Stickstoffgehalt aus ihrer Haut abgaben und ähnlich der Cellulose in kohlenstoffreichere Verbindungen übergingen, finden sich in krystallinischer Form. Denn nachdem Karsten einmal darauf aufmerksam gemacht, wurden ähnliche Krystalloïde auch von andern Forschern zahlreich aufgefunden: für die Verbindungen, welche ich im vorvorletzten Satze erwähnte, namentlich von Hartig, welche von Radlkofer und Nägeli gemessen und naturphilosophisch besprochen wurden. Nur für die Verbindungen des vorletzten Satzes wurden Beispiele von Karsten allein nachgewiesen, nämlich stickstofffreie kohlenstoffreiche Zellhäute. Er fand sie z. B. in den Zellen der Samenlappen unsrer gelbblühenden Lupine (Lupinus luteus); denn die hier als Täfelchen erscheinenden Krystalloïde hielt man bisher für Proteïn-Krystalle, was sie nach Karsten nicht sind, da sie weder durch Jod, noch durch Millon'sches Quecksilbersalz die bekannten Farbenänderungen annehmen. Nach dem Genannten sind diese trapezoïdischen Tafeln (1 und 1artige) die Kernzellen der Gewebezellen der Samenlappen. Sie vergrößern sich bis zur Keimung und beginnen sich zu lösen, nachdem die Samenlappen aus ihrer Hülle hervor an die Luft traten. Alle neben diesen Krystalloïden vorkommenden Zellchen werden durch die vorhin genannten Reagentien gefärbt; ihre Häute verhalten sich wie Proteïnverbindungen. Diese eiweißreichen Zellchen bilden eine zusammenhängende Schicht an der inneren Oberfläche der Gewebe-Zellhäute, während ein Krystalloïd innerhalb dieser Schicht in der Zellflüssigkeit schwimmt. In beiden Arten dieser Inhalts-Zellchen entstehen neue Zellen: in den Krystalloïden nur 1 oder 2, die zuweilen über die Oberfläche ihrer plattenförmigen Mutterzelle hervorwachsen (Zwillingen oder Drillingen ähnlich), während in jeder der zahlreichen Proteïnzellchen wiederum zahlreiche neue Zellchen auftreten, die zum Theil zu Chlorophyllbläschen heranwachsen.

Auch die freieren eiweißreichen Zellen, welche die Bierhefe darstellen, kann man unter bestimmten Ernährungsverhältnissen Tafelform annehmen sehen, wie das Karsten in seiner neueren Schrift „Chemismus der Pflanzenzelle" (Wien 1869) zeigte. Diese Täfelchen ähneln dann jener bekannten Zellenform, die man unter dem Namen Sarcina seit Goodsir unter die Pflanzen stellte, während sie doch nach Karsten und meinen eigenen Anschauungen in die Reihe der Hefebildungen gehört.

Manche Alkaloïde, z. B. das Theobromin in den Früchten der Cacaobohne, scheinen gleichfalls aus Proteïnbläschen hervorgegangene krystalloïdische Metamorphosen zu sein. Auch dem Carotin in der Wurzel der Mohrrübe (Daucus Carota) möchte Karsten dieselbe Entstehung zuschreiben und es den Lupinen-Krystalloïden anreihen. Auch vermuthet er, daß alle Alkaloïde und

die stickstoffhaltigen Glykoside (z. B. Amygdalin, Myrasäure u. a.) in gleicher Weise chemisch metamorphosirte Häute der jungen, bis dahin noch aus Proteïnstoffen bestehenden Zellen (Saftbläschen) sind. Die Alkaloïde betrachtet er als solche Körper, die, meist mit gleichzeitig aus den Häuten der Gewebezellen entstehenden organischen Säuren sich verbindend, saure Salze genannt werden können, welche sich deshalb auch im Zellsafte lösen.

Man sieht wenigstens aus diesen Andeutungen, welche Perspektiven uns die scheinbar kleine Thatsache eröffnet. Der Leser wird es mir darum sicher danken, wenn ich auf eine Sache tiefer einging, deren ich im Eingange des fünften Artikels nur flüchtig erwähnte.

Eine Fahrt auf dem Takutú.

Von Ferdinand Appun.

Erster Artikel.

Es ist ein schöner See, der See von Capparaute, am linken Ufer des Takutú. Obgleich klein, zeigt er alle Reize einer Tropengegend.

Ein unbedeutendes Flüßchen bildet ihn, und sein geringer Abfluß strömt in den Takutú, den großen Savannenfluß des Inneren von Britisch-Guyana, der die südwestliche Grenzscheide zwischen diesem Lande und Brasilien bildet, und dessen Wasser vermittelst des Rio Branco und Rio Negro in den gewaltigen Amazonas strömen.

Das Wasser des tiefen See's ist kristallhell, und der tiefblaue Himmel wie die palmenreichen Ufer hauchen die prächtigsten Lasurtöne über seinen klaren, ungetrübten Spiegel.

Dicht gedrängt stehen am Ufer die weißgrauen Stämme der fächerförmigen Itapalme *), die bananenähnlichen Riesenstauden der Ravenala **), zwischen denen die himmelanstrebenden Wedel junger Maripapalmen ***) hindurch sich drängen, um in dem transparenten Wasser sich zu beschauen.

Im Hintergrunde, über den dichten Wald der Palmen, thürmen sich die im Scheine der Abendsonne rothglühenden Felskuppen des Canucugebirges auf, während die unteren Partieen des gewaltigen Höhenzuges in tief ultramarinblaue Schatten gehüllt sind.

Im Mittelgrunde, in der goldgelb und carminroth angehauchten Savanne, windet sich in silberglänzenden, mäandrischen Linien der kleine Fluß hin und verliert sich in weiter duftiger Ferne.

Alles athmet tropische Natur in ihrer vollsten Pracht, selbst die mit den köstlichsten Wohlgerüchen der Vanille, Sobralia, Coryanthes, Stanhopea und anderer seltsamen Orchideenblüthen geschwängerte Luft.

Hochstämmige, über und über von der Vanille umrankte Itapalmen stehen im Vordergrunde und senden die an steifen Blattstielen sitzenden, großen, graciösen Fächerwedel weit in die Luft hinaus, während ihre älteren, carminbraunen Wedel vertrocknet am Stamme herabhängen und nur theilweise aus dem saftigen Grün der sie dicht umschlingenden, glänzenden Vanilleranken hervorschauen.

*) Mauritia flexuosa Lin. — **) Ravenala guianensis Rich.; Phenakospermum guianense Miq. — ***) Maximiliana regia Mart.

Wie in tiefes Nachdenken versunken, sitzt auf den Zweigen der Ufergebüsche der prächtige Silberreiher *) und scheint eher todt als lebendig, so ganz ohne Bewegung ist seine schlanke Figur. Nur wenn der ruhige Wasserspiegel an einer ihm nahen Stelle getrübt wird und ein Fisch schnappend an die Oberfläche fährt, belebt sich im Nu der schneeweiße Vogel und schnellt gleich einem abgeschossenen Pfeil in's Wasser hinab. Mit seiner Beute im Schnabel kehrt er kurz darauf an den vorigen Rastort zurück, verschlingt mit einem plötzlichen Zurückwerfen des Kopfes den Fisch und sitzt dann wieder so unbeweglich als zuvor auf seinem Aste.

Dies ist die eine Ursache, warum sich bisweilen einzelne Stellen des See's momentan trüben, die andere die, wenn das kleine Corial **) eines Indianers die glatte Fläche durchschneidet und für Minuten einen langen Silberstreif darin zurück läßt.

Stets ist es so ruhig hier; nur jetzt gerade, seit einigen Tagen herrscht in der Nähe des Ufers und in den drei halb verfallenen Palmenhütten, die unweit der mit Vanille berankten Itapalmen stehen, geschäftiges, lärmendes Treiben, das alle in der Uferwaldung lebenden Thiere erschreckt tiefer in den Wald hinein flüchten läßt.

Nur die Alligatoren lassen sich dadurch nicht stören; sie durchkreuzen langsam den kleinen See mit den großen, über den Wasserspiegel hervorragenden Augen, lüstern nach einigen dicht am Ufer spielenden Indianerbuben schielend, oder liegen träge ausgestreckt an den sandigen Uferplätzen und klappen ihre gewaltigen Rachen mit großem Geräusch noch öfter als zuvor zusammen, um sie gehörig gefüge zu erhalten, im Fall einige der kürzlich Angekommenen ihnen zu nahe kommen sollten.

*) Ardea Leuce Ill. — **) Aus einem ausgehöhlten Baumstamme gefertigtes Boot.

Diese kürzlich Angekommenen sind meine Freunde, einige 80 Macuschi-Indianer von Pirara, Männer, Weiber und Kinder, die behufs des Fanges von Schildkröten und deren Eiern, sowie von Fischen, eine Tour nach dem Takutú gemacht haben und wegen der am See von Capparaute befindlichen drei Hütten hier, in größter Nähe des Takutú, ihr Lager aufgeschlagen haben.

Dergleichen Touren nach dem Takutú werden von den in der Nähe des Canukugebirges lebenden Macuschi's während der trockenen Jahreszeit, besonders zur Legezeit der Schildkröten, im December und Januar, alljährlich unternommen, und die Ufer des Takutú von der Mündung des Capparaute bis hinab zu der des Xurumú bergen dann zahlreiche Partieen der Macuschi- und Wapischianna-Indianer, die während des Tages im Flusse nach Fischen schießen oder auf den gewaltigen Sandbänken ihre Eierlese halten und während der Nacht die mit Eierlegen beschäftigten und sich in diesem Geschäft durch die Anwesenheit der Indianer nicht stören lassenden Schildkröten mit großer Leichtigkeit fangen.

Und wirklich ungeheuer ist die Anzahl der von den Indianern hier aufgefundenen Schildkröteneier, wovon man sich einen ungefähren Begriff machen kann, wenn man weiß, daß die riesige Podocnemis expansa Wagl. (die Arruá des Orinoco) 100—120 große, runde, die kleinere Peltocephala Tracaja (Terekay des Orinoco) 18—20 ovale, taubeneigroße Eier in eine 1 Fuß tiefe Höhlung legt, und jede dieser Hunderte gewaltiger Sandbänke während der ganzen Dauer der Legezeit wenigstens hundert solcher mit Eiern gefüllter Nester zählt.

Eine geringe wellenförmige Erhöhung der Sandfläche verräth dem kundigen Auge des Indianers sogleich die Stelle des Nestes, und mit Leichtigkeit sammelt er innerhalb weniger Stunden einige Tausend dieser Eier.

Ich hatte die Macuschi's in meinem Boote auf ihrer Tour nach dem Takutú begleitet, in der Absicht, ihrem Schildkröten- und Fischfange beizuwohnen und nach Beendigung desselben den Brasilianern im Fort São Joaquim am Rio Branco einen Besuch abzustatten. Ein von meiner indianischen Mannschaft innerhalb einiger Stunden nicht weit vom Ufer des See's von Capparaute errichtetes Banaboo *) diente mir als Wohnung, in der ich mich angenehmer und freier fühlte, als in den dunklen Indianerhütten, in denen durch fortwährend darin unterhaltene Feuer, wie durch die Menge der besonders bei Nacht darin sich aufhaltenden Menschen, ein überaus hoher Hitzegrad und eine höchst ungesunde Luft herrschten. Außerdem wäre, bei der Gewohnheit der Indianer, sich, in den Hängematten liegend, bis tief in die Nacht auf's Lauteste mit einander zu unterhalten, bei mir von Schlaf wenig die Rede gewesen, und ich zog es vor, lieber die Stiche der Mosquitos, die an diesem Orte glücklicherweise nicht überreichlich vertreten waren, als die erwähnten Unannehmlichkeiten zu erdulden.

Es war nicht weit von Sonnenuntergang und ich so eben von einem Ausfluge in die Savanne zurückgekehrt. Reges Treiben herrschte in der Nähe des Ufers. Eine Menge Indianerinnen, Weiber und Mädchen, waren geschäftig, Fische und Schildkröteneier, die in großen Haufen umherlagen, auf von Stäben errichteten Rosten zu räuchern. Letzteres geschieht bei den Eiern, um sie für längere Zeit aufbewahren und eßbar erhalten zu können, und sie verlieren dadurch wenig von ihrem Wohlgeschmack, nur daß das Eiweiß verschwindet und das Dotter sich verhärtet.

In der für sie jedenfalls höchst ungemüthlichen Lage auf dem Rücken bemühte sich eine Anzahl gefangener, lebender Schildkröten mit krummgebogenem, so weit als möglich ausgestrecktem Halse, unter heftigem Zischen und Schnauben auf's Aeußerste, sich umzuwenden und bohrte dabei mit ihrem bepanzerten Kopfe tiefe Löcher in die sandige, weiche Erde, — eine vergebliche Mühe!

Nicht allzulange währte es, als der eigenthümliche Ruderschlag der Indianer wie der seltsame, wiehernde Schrei, den die Macuschi's bei ihrer Annäherung an eine Niederlassung stets ausstoßen, hörbar wurde und bald darauf mehrere Corials auf dem See erschienen. Es waren die auf dem Fischfang gewesenen Männer, die mit reicher Beute beladen heimkehrten. Sobald sie nur gelandet, rafften sie ihre in den Corials liegenden Bogen und Pfeile auf und begaben sich mit den Rudern in der Hand nach den Hütten, um in den Hängematten von den Beschwerden des Tages auszuruhen, die weitere Sorge für ihre heutige Ausbeute den Weibern überlassend.

Diese entluden denn auch sämmtliche Corials und häuften deren Ladung, in Fischen und Schildkröteneiern bestehend, am Ufer auf. Es waren wohl zwanzig große, mit Tausenden von Eiern gefüllte quacks (indianische Körbe) und viele Hunderte zum Theil 3—4 Fuß langer Fische, welche die Indianer heute erbeutet hatten, und die noch diesen Abend von den Weibern zum Rösten zubereitet werden mußten, um sie vor Fäulniß zu bewahren. Die Fischausbeute bestand größtentheils in den schmackhaften Arowana (Osteoglossum bicirrhosum Spix), Lucanani (Cichla ocellaris Bl. Schn.), Camacara (Crenicichla saxatilis Haeckel) und Patha (Hydrolicus scomberoides Müll. Frosch.) und einigen wenigen des überaus deliciösen Arekaima (Pimelodus Arekaima Schomb.), Corutto (Platystoma tigrimum Val.) und Ucari (Acanthias hystrix Spix), welche letztere ich sogleich für meine Küche in Beschlag nahm und dadurch den Indianerinnen deren Zubereitung, die ich meinem Diener übertrug, ersparte. Letzterer, ein früher holländischer Soldat, glaubte

*) Kleine indianische Hütte, meist nur aus einem auf Pfosten ruhenden Palmendach bestehend.

als Weißer und besonders hier im freien Indianergebiet nicht nöthig zu haben, niedere Dienstleistungen zu verrichten und hatte sich unter meiner indianischen Mannschaft ein Dienstpersonal für seine Bequemlichkeit ausgewählt, das er in der befehlshaberischesten Weise commandirte und zu den geringsten Diensten benutzte. Ich wundere mich jetzt noch, daß die armen, nackten Schelme ihm so unbedingt parirten und selbst, wenn sie von ihrer Tagesarbeit, dem Rudern, ermüdet, am Abend nach der Landung seine Befehle, Feuerholz zu sammeln, Wasser herbei zu tragen, eine Palmenhütte für die Nacht herzustellen u. s. w., willfährig ausführten, da ich doch wußte, daß er ihnen nicht das Geringste für ihre Dienstleistungen gab. Ich habe jedoch selbst sehr oft erfahren, daß die Indianer, ohne es sich je merken zu lassen, stillschweigend die Ueberlegenheit des Weißen über sie in vielen Fällen anerkennen und ihr dadurch huldigen, daß sie sich von diesem oft zu den gewöhnlichsten Diensten, die bei ihnen nur von den Frauen gethan werden, benutzen lassen. Die einzige Erkenntlichkeit, die den Indianern für ihre Dienste von meinem Diener Cornelissen zu Theil wurde, bestand darin, daß er sich, wenn er gerade bei Laune war, herabließ, sie durch seine Scherze in fortwährendem Lachen zu erhalten oder auch mit ihren Weibern und Mädchen zu schäkern, was sie, so lange er sich in den Grenzen der Decenz hielt, durchaus nicht ungünstig aufnahmen.

So rief denn auch jetzt Cornelissen seine Trabanten herbei und befahl ihnen, die für mich bestimmten Fische gehörig zuzurichten und sie sodann nach seiner Küche zu bringen, um sie dort nach den Regeln der höhern Kochkunst, auf deren Kenntniß er nicht wenig stolz war, zuzubereiten, worauf er sich nach einem entfernter stehenden kleinen Banaboo, das seine Wohnung und Küche vorstellte, begab, um die Kochgeräthschaften in Ordnung zu bringen und Feuer anzumachen.

Die Indianer waren kaum eine Viertelstunde mit dem Abschuppen und Ausnehmen der Fische beschäftigt, als von der Küche her ein gräßlicher Trompetenton erscholl. Sofort warf einer der indianischen Trabanten den Fisch, den er in Händen hatte, und sein Messer zur Erde und trabte nach der Küche hin.

„Woodio! Watero! Calabashio! Fishi!“ ertönten aus der Ferne die Commandoworte Cornelissen's, die er dem Indianer zuschrie, und bald darauf kam letzterer eilig gelaufen und theilte einigen seiner Collegen die Befehle ihres Gebieters mit, die sie sich sofort beeilten auszuführen.

Cornelissen hatte nämlich eine Trompete auf die Reise mitgenommen, deren Blasen seine größte Leidenschaft und mein größtes Aergerniß war, da er nur gerade so viel davon verstand, daß er dem Instrumente Töne entlocken konnte, wobei er sich jedoch als Meister dünkte und Märsche, wie Arien darauf vortrug, deren Melodie von mir nur in außerordentlichen Fällen wiedererkannt werden konnte. Ueberall, wo wir mit Indianern zusammentrafen, blies er zu meinem und meist auch der Indianer Schrecken dies Instrument und hatte dadurch bereits die Bewohner mehrerer Niederlassungen, die wir besucht, in die Flucht gejagt.

Oft schon hatte ich, aber stets vergebens, nach der schauderhaften Trompete gefahndet und einmal sogar versucht, ein Loch in dieselbe zu machen, jedoch hatte er sie stets vom Untergange zu retten gewußt und mir erklärt, daß, wenn ich ihm diese Trompete wegpracticire, er mir sofort den Dienst kündige. So wurde denn der Vertrag zwischen uns geschlossen, daß er seine Trompetensoli's nie in meiner unmittelbaren Nähe, sondern stets in der Entfernung von wenigstens 40 Schritt von mir ausführe, wobei er zugleich in den Nachtquartieren in dem Falle aus meiner Nähe verbannt war, wenn er die Absicht hegte, bei Nacht aus Liebessehnsucht und Erinnerung an die Heimat einige, diesen Gefühlen entsprechende Arien auf der Trompete ertönen zu lassen.

Außerdem war ein Trompetenstoß das Signal für die Trabanten, schnell zu ihm zu kommen, wo er ihnen dann erst seine Befehle in einer von ihm neugebildeten Sprache, die von ihm als eine wirklich „indianische“, von mir jedoch als eine schauderhafte Verstümmelung der englischen, betrachtet wurde, mittheilte. Er hatte dabei die gar nicht üble Idee, die indianische Sprache sehr leicht der englischen dadurch anpassen zu können, daß er jedem englischen Worte einen Vocal, mit besonderer Bevorzugung des i und o anhänge, und glaubte sich bei diesem Kauderwälsch vollkommen von den Indianern verstanden, renommirte sogar mir gegenüber mit seiner Fertigkeit in der Sprache der Macuschi's.

Natürlich war es den Indianern unmöglich, seine Worte zu enträthseln; sie konnten jedoch aus den sie begleitenden Gesticulationen ziemlich sicher schließen, was ihr Befehlshaber wünschte, der, wenn ihnen dies manchmal doch nicht so recht gelingen wollte, in seiner großen Selbstüberschätzung verdrießlich ausrief: „Stupid fellows, verstehen nicht einmal ihre eigene Sprache!“

Die Physik im Kriege.

Von Theodor Hoh.

Zweiter Artikel.

Das Schießpulver verfällt in der Hauptsache der chemischen Betrachtung; doch kann man auch nach dessen mechanischer Wirkung fragen, in welcher Hinsicht unter Andern Rumford Untersuchungen anstellte. Robins hatte die Umfangsvermehrung bei der Vergasung der Pulverbestandtheile auf das 224fache der letzteren, und da überdies eine bedeutende Ausdehnung durch die eintretende Temperatur-Erhöhung erfolgt, unter Berücksichtigung dieser nahezu auf das 1000fache geschätzt. Die Angabe von Saluces kommt so ziemlich auf den ersteren Werth hinaus, Daniel Bernoulli gelangt dagegen zum Zehnfachen des zweiten und Rumford auf das 50000fache des Luftdrucks, sowie zur Annahme, daß der Effect vornämlich der Entwickelung von Wasserdämpfen zuzuschreiben sei. — In neuerer Zeit lieferte lehrreiche Versuchsergebnisse über die Spannung der Pulvergase der amerikanische Capitän Bodman, aus denen bei Kanonen ein Maximaldruck von 100000 Pfd. auf den Quadratzoll, bei Bomben ein solcher von 185000 Pfd. hervorgeht. Eine solche Pressung wäre stark genug, das beste Geschütz zu sprengen, wenn sie längere Zeit einwirkte, was zur Zerreißung jeder Masse nöthig ist, auch wenn die andringende Kraft deren Festigkeit an sich übersteigt. Diese Erwägung führt zu dem parador klingenden, doch in der Hauptsache von Theorie und Praxis bestätigten Satz: die Kanonen springen nicht, weil sie keine Zeit dazu haben. — Bei anderweitigen, in Amerika angestellten Schießexperimenten wurde gefunden, daß die Kugel nicht unmittelbar an der Mündung, sondern in geringem Abstand davon die größte Wirkung äußert, woraus zu schließen wäre, daß die treibende Explosion der Pulvergase nicht bloß innerhalb des Laufes auf das Geschoß wirkt, sondern auch noch, nachdem dasselbe jenen verlassen hat, freilich nur auf so lange hin, als der Widerstand der Luft nicht eine fernere Beschleunigung verbietet.

2. Die Franzosen haben nicht erst in der Pariser Bedrängniß der jüngst vergangenen Monate den Luftballons ihr windiges Vertrauen geschenkt, vielmehr scheinen diese kühnen, aber mit zweifelhaftem Erfolg emporstrebenden Gebilde frühzeitig und öfter ihrer Phantasie die Erreichung abenteuerlicher Ziele vorgespiegelt zu haben. 1755 veröffentlichte in Avignon der Dominikaner Johann Galleni ein Werk: L'art de naviger dans l'air, worin er vorschlägt, große Luftschiffe zu Armeetransporten zu verwenden. Die Hauptmaterialien zur Herstellung des Fahrzeuges sind getheerte Leinwand und Stricke, das Schwierigste und zu seiner Zeit auch ungelöst Gebliebene war jedoch die Beschaffung und Einfüllung eines die atmosphärische Luft an Leichtigkeit übertreffenden Gases. An einem Einfall zu fraglichem Zweck fehlte es zwar nicht. Er meinte nämlich, über der Region des Hagels habe die Luft die erforderliche Dünnheit; aber wie man deren habhaft werden könne, scheint ihm selber so unklar gewesen zu sein, daß er jede genauere Anweisung unterläßt. — Eine wirkliche Anwendung des Luftballons zu kriegerischen Zwecken scheint indeß doch von den Franzosen gemacht worden zu sein. In der Schlacht von Fleurus beobachteten französische Officiere aus der Gondel eines Luftballons, welcher, um nicht einen gefährlichen Weg in feindliche Regionen einzuschlagen, auf der festen Erde durch Pferde gehalten und geleitet wurde, die Bewegungen der Oesterreicher; sie schrieben jede wichtige Nachricht auf Zettel und ließen dieselben mit Blei beschwert an Stricken herabgleiten. Bernadotte, zu einer ähnlichen Recognoscirung eingeladen, legte freilich so wenig Werth darauf, daß er „den Eselsweg" vorzuziehen erklärte. — Das Problem der willkürlichen Leitung der Luftschiffe, welches neuerdings den „verschlagenen" Parisern die größten Schwierigkeiten und das schlimmste Mißgeschick bereitete, ist vornämlich von Zambeccari und Emsmann berücksichtigt worden. Jener setzte 1804 die Möglichkeit einer senkrechten Steuerung außer Zweifel. Sein Luftschiff wurde von zwei Ballons getragen, wovon der obere mit Wasserstoff, der untere mit durch Hitze verdünnter Luft gefüllt war. Durch die Flamme einer in der Gondel befindlichen Weingeistlampe konnte diese Luft zu weiterer Ausdehnung gebracht und hiermit der Ballon erleichtert werden, so daß er in höhere Schichten emporstieg; die Verminderung oder gar das Verlöschen der Flamme brachte ihn zum Sinken. Wenn man stets in verschiedenen Höhen der Atmosphäre brauchbar gerichtete Luftströme fände, wäre hiermit mehr gethan, als es im ersten Augenblick den Anschein hat, nämlich nahebei auch die horizontale Willkürleitung des Luftschiffes erreicht. — Emsmann machte 1858 zu letzterem Zwecke den Vorschlag, das Princip des Rückstoßes zu benutzen. Am Endpunkt eines um das Centrum der Gondel drehbaren Durchmessers sollen Raketen angebracht werden, welche man im Bedürfnißfall so abschießt, daß die durch die Entladung geübte Reaction Gondel und Ballon nach bestimmter Richtung treibt. Statt gewöhnlicher Raketen nimmt man zur Vermeidung der Feuergefahr gutgeschlossene, mit Ausströmungsöffnung versehene Gefäße, welche feste Kohlensäure enthalten. Da im Augenblick der Entweichung des nur unter hohem Druck fest bleibenden, bei dessen Wegfall aber sofort verdunstenden Stoffes eine enorme Vermehrung des Volumens eintritt, so verfügt man im Nothfall über eine bedeu-

tende Kraft, welche zur Zeit wenigstens zu besagtem Zweck auf keine andere Weise sicher und bequem genug zu beschaffen sein möchte.

3. Wenn man nicht den Einfluß kriegerischer Musik auf die Stimmung der Soldaten im Lagerleben und beim Kampfe in Betracht ziehen will, was jedenfalls besser vom ästhetischen und psychologischen, als physikalischem Standpunkte aus geschehen würde, bietet die Akustik für unsere Untersuchung wenig Stoff. — Das Sprachrohr mag im Alterthum häufig die Stimme der Heerführer weiter getragen haben, als es die natürliche Organisation gestattet; gegenwärtig würde das Getöse der Schlacht seine Leistung übertäuben, und es ist ohnedem von wirksameren und sichereren Communicationsmitteln verdrängt. In der vermuthlich unechten Schrift: Secreta Aristotelis ad Alexandrum magnum, von welcher die Vatikanische Bibliothek ein Exemplar besitzen soll, ist nach Kircher das Kriegshorn des macedonischen Königs und Feldherrn beschrieben, mit welchem angeblich seine Stimme über zwei geographische Meilen hinausreichte. Es besteht aus einer in vollem Kreise von 7′ Durchmesser gebogenen Röhre, deren äußere Wand an zwei diametral einander gegenüber liegenden Stellen ein Mundstück und einen trichterförmigen Schallbecher besaß. — Ein Horchrohr zum Kriegsgebrauch schlug 1811 der sächsische Premierlieutenant Prätorius vor. Um auf Vorposten die nächtliche Annäherung des Feindes und bei Belagerungen die Arbeit der Gegner zu entdecken, soll von der Erfahrung Gebrauch gemacht werden, daß sich der Schall in festen Körpern weiter und schneller fortpflanzt, als in der Luft. In letzterer hört man bei Windstille und Geräuschlosigkeit der nächsten Umgebung das Marschiren einer Compagnie auf hartem Boden außer Schritt auf 1400′, im Schritt auf 2000′, eine Reiterschwadron im Schritt auf 1800′, im Trapp oder Galopp auf 2600′, das Fahren der Geschütze im Schritt auf 1600′, im Trab auf 2400′. Durch Benutzung des obigen Princips glaubt Prätorius alle diese Erscheinungen auf mindestens 20000′ vernehmlich zu machen. Ueberdieß hofft er, daß sein Instrument auch etwas über die Richtung der Schallfortpflanzung, also die ungefähre Lage der Schallquelle angeben werde, findet sich indeß hierin nach späterem Geständniß getäuscht. Der Apparat besteht aus einer Trommel von 10′ Weite und 12″ Höhe, einem darin mittelst Filzfütterung anliegenden und drehbaren Cylinder, der am Perceptions-Ende eine Messingplatte und Korkscheibe trägt, bestimmt, den Schall aufzufangen und an die aus einzelnen Stücken beliebig lang zusammensetzbare Leitröhre zu übertragen, endlich aus einem daran geschraubten messingenen Ohrstück; dieses trägt am Ende des gebogenen Kanales eine kleine hohle Halbkugel, mit deren Hilfe es möglich sein soll, den Schall in günstigster Linie dem Ohre zuzuführen. Zuvörderst muß der Beobachter die passende Stellung der besagten Hohlkugel suchen, indem er das Picken einer auf harter Unterlage fern angebrachten Taschenuhr zum akustischen Probeobject nimmt. Darauf wird die Vorrichtung größtentheils in den Boden vergraben und an den hervorragenden Stücken, namentlich um die Trommel herum, mit lockerer Erde umgeben. Der Beobachter dreht die Leitröhre im Kreise, bis er einen besondern Schall relativ am deutlichsten hört, und bestimmt nun dessen Art, sowie die für Abschätzung der Entfernung maßgebende Intensität — jedenfalls aber mit solcher Unsicherheit, daß die ganze Einrichtung, welche wohl nie in die Praxis übergegangen ist, kaum ein anderes, als historisches Interesse erregt.

Kleinere Mittheilungen.

Der Strauß in Asien.

Allgemein glaubte man, daß der Strauß nur in Afrika zu finden sei. Freilich besagen einige Nachrichten aus früherer und späterer Zeit, daß derselbe auch im südlichen und südöstlichen Asien vorkomme, doch wurden diese Berichte, die theils ältern Schriftstellern entlehnt waren, theils von Reisenden stammten, die den Vogel nur in großer Entfernung sahen, nicht berücksichtigt. Dr. G. Hartlaub und Dr. O. Finsch haben nun in ihrem Werk über die Vögel des östlichen Afrika, welches den 4. Theil von v. d. Decken's Reisen in Ost-Afrika bildet, alle diese Berichte nicht nur gesammelt, sondern auch weitere Aufklärungen mitgetheilt, die sie dem Herrn Wetzstein, preußischem Konsul zu Damaskus, verdanken.

Aus Diesem und Jenem geht überzeugend hervor, daß früher wirklich Strauße in Indien gelebt haben, obgleich sie dort nicht mehr vorzukommen scheinen. Dahingegen bewohnen sie noch heute die sandigen Flächen Mesopotamiens, Syriens, Arabiens. Nach Damaskus werden die Häute der Strauße vielfach durch die Montefik, einen längs des Euphrat wohnenden Nomadenstamm gebracht. Wetzstein sah zuweilen deren 50 in einem einzigen Zelte. Nach Marseille werden jährlich ungefähr 500 dieser Häute gebracht. H. M.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß
und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 42. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 18. October 1871.

Pfennigpilze.

Von Paul Kummer.

Selbst Feinschmecker, welche bekennen, daß ein Gericht Pilze zu den vortrefflichsten Dingen der Tafel gehöre, haben doch oft eine ganz absonderliche naturwissenschaftliche Vorstellung von denselben. Abgesehen davon, daß für ihre Anschauung die Pilze in Wald und Flur ganz wunderliche, wohl gar koboldartige und dem Charakter eines Koboldes gemäß zumeist auch bösartige Dinger sind, stellen sie sich dieselben meist auch nur groß und massig vor, zumal wenn Jemand einmal irgendwo die überschlägige Berechnung gelesen hat, daß sich ein sehr schnell wachsender Pilz, der Riesenbovist, in einer Minute um 20,000 neue Zellen vermehre und deshalb in einer fruchtbaren Nacht so ungeheuerlich aufschieße. Da sie obenein herrenlos in freier Natur wachsen, meint man, muß das auch immer ein Essen sein, wo man tüchtig und billig hineinbeißen kann. Das kleine Gezücht, und wenn es noch so niedliche Helme, graciöse Stielchen und appetitliches Arom hat, scheint darüber gar nicht in Betracht zu kommen.

Und doch sind diese vorgefaßten Meinungen zum großen Theile verkehrt. Vor Allem sind die Pilze gar keine Kobolde, sondern ganz wirkliche und höchstens etwas absonderliche, stille Bürger des Pflanzenstaates. In dessen Ordnungen hat sie die botanische Systematik mit bestem Gewissen einrangiren können, und durch Uebergangsformen zu andern Pflanzengebilden bekunden sie in der Kette pflanzlicher Organismen ihre wenn auch etwas entfernte Verwandtschaft selbst mit der königlichen Rose von Schiras. Wer daher ein Herz für die liebenswürdige Pflanzenwelt überhaupt hat, darf diese Zuneigung getrost auch auf diese Paria's derselben übertragen, und er wird vielleicht finden, daß es zum Theil ganz allerliebste

Gebilde sind. Ebenso irrig verhält es sich mit der Meinung, daß sie immer große massige Bursche sein müssen. Solche sind allerdings alle Arten aus den einem gewöhnlichen Spaziergänger bekannten Gattungen der Fliegenpilze und Perlenschwämme (Amaniten), der Steinpilze (Boleten), der Champignons, der Reizker (Russula), der Milchpilze, der Hahnenkämme, Glucken, Boviste u. a. m. Aber die Mehrzahl der vom Spaziergänger nur nicht beachteten Gattungen hat so kleine und dabei doch so reizende nippesfächliche Formen, daß man genau hinsehen muß, um sie auf der Erde oder an faulendem Holze nur zu entdecken, dann aber von ihrer Zierlichkeit überrascht zu werden. Manche sind gar so winzig, daß man nur mit der Lupe oder auch erst unter dem Mikroskope ihrer mit den Augen habhaft wird. Ja, wenn wir an manche parasitische Arten denken, an manche Schimmel, an die Getreideroste, an die Kartoffelkrankheits- und andere Pilze, zu deren bloßem Erkennen oft schon ein starkes Mikroskop gehört; so müssen wir leise gestehen, daß es wirklich in keiner Pflanzenfamilie so unendlich kleine Individuen gibt, gegen deren manche sogar, ohne Uebertreibung gesagt, ein Stecknadelknopf noch wie ein Straßburger Münster gegen einen Pflasterstein ist. Das Wachsthum dieser Miniaturpilzchen ist aber trotz deren Kleinheit kaum weniger rapid, als bei dem Riesenbovist, der in einer Nacht von Haselnußgröße bis Bombengröße anschießt. Nur ist der Unterschied, daß bei diesen kleinen sich die Individuen nicht vergrößern, sondern durch rasche Fortpflanzung blos endlos vermehren. Die Hausfrau wird es somit von fern verstehen, wenn ihr Eingemachtes in der Speisekammer in oft kürzester Zeit mit Millionen Schimmelpflänzchen überwuchert und durchzogen ist.

Diese mikroskopischen Dingerchen sind nun allerdings keine Speisepilze, sondern nur Speiseverderber. Aber wenn wir von diesen winzigen Gebilden absehen, so giebt es z. B. doch unter den hütigen, bestielten, die wir von Kindheit auf eben speciell als solche Pilze zu betrachten gewohnt sind, manche ziemlich kleine, die trotzdem ein wahrer Schatz in unserer Küche und auf unserm Tische sind. Von diesen mag nun zu Nutz und Frommen manches Liebhabers dieses Gerichtes oder auch manches Spaziergängers, der das Unbeachtete schätzen lernen möchte, ein Wort zu guter Stelle geredet sein.

In unserer Sprache mag der Name „Pfennigpilz", den man der ganzen Gruppe besonders eßbarer und höchst delikater Kleinpilze gegeben, und die ich zunächst im Auge habe, wohl etwas verächtlich klingen. Aber der ihnen diesen Namen gegeben, ist nicht von dem innern Werth, sondern von der Größe eines Pfennigs ausgegangen. Und in der That meist nur pfennig-, aber auch bis thalergroß ist ihr etwas gewölbter und am Scheitel oft gebuckelter Hut, dessen Rand anfangs eingerollt und später schirmartig ausgespannt ist. Dieser Hut sitzt wie ein Schirmchen auf einem etwa fingerhohen, federkieldicken röhrigen Stiele, der zwar nie mit Schuppen, Ring oder Manschette wie bei vielen andern Pilzen verziert, aber oft zottig berindet ist. Unter dem Hute strahlen weiße oder sehr blasse Lamellen vom Rande zum Stiele hin, dem sie jedoch nicht angewachsen sind. Mit dieser Beschreibung ist kein Irrthum möglich, und ein Jeglicher kann damit getrost hingehen, Pfennigpilze zu suchen. Mit Ausnahme einer in Wäldern vorkommenden durchweg milchchocoladenfarbigen Art von scharf brennendem Geschmack gibt es durchaus keine giftigen in dieser ganzen Sippe. Manche sind nur zu wässrig, um schmackhaft zu sein, besonders einige, welche über thalergroß werden. Aber diejenigen kleinen, welche beim Bruche ein festes Biscuit des Fleisches haben und auch durch duftigen Geruch einladen, passen alle für die Küche.

Unter diesem großen Volke verschiedenster Qualität dürfte aber keine Art wohlschmeckender und zugleich verbreiteter und daher empfehlenswerther sein, als der auch durch einen besondern Volksnamen ausgezeichnete Krösling. Er ist ein treuer Begleiter des Jahres und hat als solcher eine Ausdauer im Erscheinen, wie wenige andere pflanzliche Wesen. Kaum, daß im Frühling die Wiesen sich begrünen, steht er truppweise auch schon da allerorten: jedes Individuum mit sandgelbem oder ocherbräunlichem, fleischigem Hütchen (ausgewachsen oft bis thalergroß) auf einem weißlichen, rauhen, gleichdicken Stiele. Das ganze Jahr fast erscheint er so wieder und zwar besonders nach jedem warmfeuchten Regen und bleibt dann tage- und wochenlang. Erst wenn der Winter durch Schnee und Frost sich ankündigt, verschwindet er spurlos, bis es wieder Frühling wird. Aber er ist nicht blos ein Wiesen- und Wegrandkind, wir treffen ihn auch am Fuß der Feldbäume und dann immer zu dichten Büscheln zusammengedrängt, oft über hundert eng bei einander. Und sie vertragen sich da so zusammengekauert anfangs ganz leidlich, so lange nämlich in ihrem Kindheitszustande jedes Hütchen noch eiförmig geschlossen ist, obgleich sie auch dann schon sich beengen, stoßen und drücken; spannen sich aber erst die Hütchen, so gehen die kleinen erbarmungslos zu Grunde, sie ersticken, und auch die größeren stehen dann mit unförmlich verbogenem, verschobenem oder gar halbirtem Hute da, und das Ganze ist eine erbarmungswürdige, lächerlich verdrehte Gesellschaft.

Am natürlichsten sind sie eben, wo sie auf kurzgrasigen Wiesen oder Triften sich tummeln und ausbreiten können; und da sind sie denn auch oft noch durch eine ganz eigenthümliche Weise, die sie wenigstens vielfach belieben, höchst interessant. Sie bilden nämlich da sehr oft sogenannte „Hexenringe"; in einem regulären Kreise von mehreren Fuß Durchmesser stehen sie dann äußerst

accurat geordnet umher, Krösling neben Krösling, als dürfe Niemand ihren Kreis durchbrechen, und einzelne, welche zuweilen nach außen oder innen stehen, ganz wie bei dem bekannten Kinderspiele, nehmen sich aus, als wollten sie es doch versuchen, und scheinen sich zuzurufen: wir kommen doch hinein, oder doch hinaus! Daher wohl auch der Volksname „Krösling" aus „Kreisling." Die nachdenkende Vorzeit hat diese Aufstellung eben Hexenring genannt und ist davon ausgegangen, daß die Unholdinnen ihn nächtlich ziehen und drinnen tanzen. In Schweden und andern nördlichen Ländern nennt man diese Kreise noch poetischer Elfenringe oder auch Elfentänze, und das Volk sagt, daß die Elfen bei Mondenschein um Mitternacht ihren Reigen da aufführen. Wenn wir uns damit vielleicht nicht beruhigen können, so sind doch aber auch wir nicht völlig im Klaren darüber, wie sie entstehen, obgleich sich die Sache wahrscheinlich einfach so verhält, daß eine peripherische Ausstreuung des Samenstaubes mit der Zeit diese Stellung verursacht. Uebrigens belieben auch noch einige andere Pilze diese Weise, und das möchte noch diese Deutung unterstützen, obgleich sich dabei die gerechte Frage erhebt: warum nicht alle? In noch räthselhafterer Weise erscheint in solcher Kreisform hie und da ja aber auch das Gras der Wiesen und Triften, auf denen durch üppigern Wuchs auffällig sich auszeichnende, wie mit dem Cirkel geschlagene regelmäßige Kreise von ruthenlangem und noch größerem Durchmesser sich finden, innerhalb und außerhalb deren das Gras wie versengt oder verkümmert ist. Zu deren Erklärung fehlt aber bis jetzt jeglicher Anhalt.

Vor Allem meinen wir aber nicht, daß die Kröslinge dadurch selber von dem Zauber angesteckt werden und als Speise deshalb weislich zu meiden seien. Wir sammeln sie ein, soviel wir nur bekommen können, und wir können auch reichlich einheimsen; denn was an Größe ihnen abgeht, ersetzt ihre Menge. Auf einem leidlichen Standorte kann eine Kindeshand in einer Viertelstunde mehr als ein leidliches Körbchen damit füllen. Nur den Stiel mag die Hausfrau abschneiden; alles Uebrige, mit Salz und ein wenig Butter behandelt, gibt dann ein ganz prächtiges Gericht auf den Tisch.

Oft dicht neben dem Krösling wächst auf Wiesen, an Hügeln und auf Wegrändern, nur nicht so häufig, ein nahe verwandter Pfennigpilz, der auch nicht übersehen werden will. Es ist der eben so große und ganz ähnlich geformte „Hügelpilz." Ich möchte ihn geradezu idyllisch nennen. Sein Hut ist meist schneeweiß, und indem er zugleich eine heerdenweise Zerstreuung jedes einzelnen Truppes zwischen dem kurzen Grase liebt, sehen die Dingerchen bei einiger Phantasie wie eine liliputanische grasende Lämmerheerde aus. Der kürzere, glatte und bräunliche Stiel und die breiten weißen Lamellen unterscheiden ihn gleichfalls. Nur selten habe ich ihn in Kreise gestellt angetroffen.

Die Natur, welche diese zwei Arten, welche die delikatesten und zugleich häufigsten sind, mit einem lieblichen, fast bittermandelölartigen Wohlgeruch ausgestattet hat, ist bei einer andern Art darauf bedacht gewesen, auch den Knoblauchsgeruch im Pilzreiche zu verwerthen. Der **Lauchpilz** (auch Mousseron genannt, welcher Name indessen in manchen Gegenden auch von andern kleinen eßbaren Pilzen, z. B. auch vom Krösling, gebraucht wird und nichts weiter als Moospilz heißt) dürfte keinem Pilzfreunde unbekannt sein.

Auf einem höchstens schwefelholzdicken und langen, glänzend schwarzbraunen Stiele sitzt der selten über pfenniggroße ziemlich fleischlose Hut mit schmalen, in trocknem Zustande krausen Lamellen. Die Farbe des Hutes ist in der Jugend meist fuchsroth und blaßt ab, oft ist er aber auch von Anfang an fast weißlich. Dieses Pilzchen will wirklich gesucht sein; aber wo wir im Herbst einen grasigen Hügel finden, eine schattige trockne Waldstelle, da mögen wir uns bücken und suchen; truppweise zerstreut steht er da umher. Doch auch am Fuße alter Bäume findet er sich, da immer aber büschelig gehäuft. Der Geschmack vor Allem hebt aber über allen Zweifel, ob er es sei. Das kleinste Stück, selbst noch eines getrockneten Pilzes, gekaut, hinterläßt auf eine halbe Stunde und länger einen ganz intensiven Lauchgeschmack, wie ihn fast kein Zwiebelgewächs so stark, aber auch für Liebhaber solcher Kost so angenehm hat. Das hat die Küchenkunst sich gemerkt; sie verwerthet den zierlichen Lauchpilz zwar nicht wie andere als Gemüse, wohl aber als Würze an Fleisch und dergleichen. Doch ist der genannte Lauchpilz nicht der einzige Pilz überhaupt, der mit diesem Geschmacke versehen ist; es gibt deren noch mehrere Arten, und auch unter den Pfennigpilzen gibt es noch eine Sorte, nur daß der genannte schon wegen seiner Häufigkeit ein besonderes Lob verdient.

An Gestalt aber gleichen ihm noch viele *), und wenn wir ein Auge für solche Kleinlinge haben, werden wir allerorten ihm äußerlich ähnliche treffen, die mit ihm zusammen eine besondere Untersippe der Pfennigpilze, nämlich die der Schwindpilze (Marasmius) ausmachen. Ihr meistens häutig dünnes Hütchen ist immer nur erbsen= bis pfenniggroß und sitzt auf einem fingerlangen, borstendünnen aber dabei hornartigen, glänzend schwarzbraunen oder schwarzen Stiele. Sie sind sämmt=

*) Eine sichere Anleitung, diese sowohl wie sämmtliche andere Pilze kennen zu lernen, habe ich in meinem Büchelchen gegeben: „**Der Führer in die Pilzkunde**, Anleitung zum methodischen, leichten und sichern Bestimmen der in Deutschland vorkommenden Pilze. Mit 80 lithogr. Abbild. Zerbst, Luppe's Buchhandlung. 1 Thlr." Es sind darin etwa 1000 der größeren und häufigeren Pilze übersichtlich und eingehend beschrieben.

lich Schmarotzer auf Holz oder Blättern; so das in allen Laubwaldungen reichlichst an auf der Erde liegenden modernden Zweigen und an alten Baumstümpfen truppweise wachsende wunderniedliche „Rädchen" (Marasmius Rotula), dessen weißer Hut ganz wie eine gebrannte Halskrause aussieht. Eine andere Art wächst nur auf an Boden liegenden dürren Eichenblättern. Noch eine andere (M. androsaceus) mit rosa Hütchen kommt nur in Nadelwäldern vor und wächst ausschließlich auf abgefallenen Kiefernadeln, deren manche mit 5—12 solcher graciösen Individuen bedacht ist; es ist ein Ausbund von Zierlichkeit, der in fast keinem Nadelwalde fehlt und da oft auf Schritt und Tritt zu finden ist. Auf abgemähten Wiesen an den Stoppeln selbst oder auf den Wurzeln der Gräser emporschießend, kommt wieder eine ganz andere Art vor (M. stipitarius), deren braunes Stielchen haarig überkleidet und deren trichterförmig eingedrücktes Hütchen mit rothbraunen Ringeln gebändert ist. — Noch eine originelle Unterlage sei erwähnt, auf der ich einmal ein Schwindpilzchen mit zartweißem Hütchen auf langem, glänzend pechschwarzem Borstenstiel fand. Ich traf es mitten am Wegrande einer Promenade, an einer Stelle, wo ich vor einigen Wochen mir eine Cigarre angezündet und das angebrannte Schwefelhölzchen bei Seite geworfen hatte. Wer beschreibt aber mein Erstaunen, als ich mit dem Pilze, welchen ich aufnahm, ein — sicherlich mein eigenes — Schwefelhölzchen mit aufhob! Der Pilzstiel war demselben wie eingeimpft aufgewachsen, und das schlanke Ding erhob sich ganz drollig auf meinem angekohlten früheren Eigenthum.

Alle diese Schwindpilzchen sind, mit Ausnahme des zu ihnen gehörigen Lauchpilzes, nun allerdings nicht wohl verspeisbar. Aber als die niedlichsten und durch den glänzend schwarzbraunen borstenförmigen Stiel absonderlichsten sämmtlicher Hutpilze fordern sie doch den Waldspaziergänger auf, ihnen einmal einen kleinen Blick zu schenken. Und wer das thut, wird sicherlich ein Weilchen, die Dinger in der Hand, stehen bleiben und sich wundern, was es doch für unbeachtete, ganz curiose Zierlichkeiten in der Welt gibt.

Das todte Meer des Orients und das todte Meer des Westens.

Von Otto Ule.

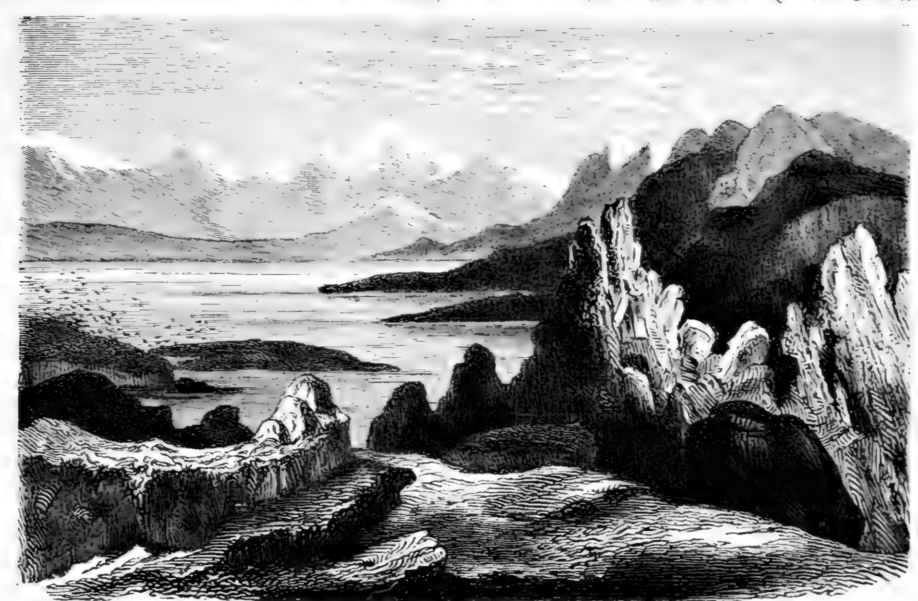
Erster Artikel.

Unter allen Wasserflächen der Erde von den weiten Oceanen bis zu den stillen kleinen Alpenaugen in hoher Felseneinöde ist keine, die so innig und reich mit den Erinnerungen des Menschengeschlechts verknüpft wäre und zugleich durch ihre Natur und die Räthsel ihrer Vorgeschichte so das Interesse des Naturforschers zu erregen vermöchte, als das todte Meer im gelobten Lande des Orients, in dessen Schooß der Jordan seine Fluthen wälzt, in dessen Nähe Jericho und Betlehem und die Moabiterberge lagen, und das seinen Ursprung dem Fluche des zornigen Gottes Israels verdankt. Der erste Eindruck, den das todte Meer auf den Wandrer macht, der sich nach langem Ritt durch wilde und zerklüftete Berge und über die ausgebrannte Fläche der Jordan-Ebene seinen Ufern nähert, vorausgesetzt, daß er alle die Erinnerungen, die sich unwillkürlich gerade mit diesem See verknüpfen, aus seiner Seele zu bannen vermag, ist der eines wunderschönen Alpensee's. Im Osten umsäumen ihn hohe malerische Berge, die steil bis in's Meer abfallen, im Westen treten die Berge mehr zurück, im Norden dehnt sich die Jordan-Ebene aus, das offene Südende verbirgt die Ferne dem Blick. Das helle Wasser des See's ist in beständiger Bewegung; ab und zu spült es Gesträuche und Baumwurzeln an das Ufer, die der reißende Jordan fortgeschwemmt und in das weite Becken seiner Mündung geworfen hat.

Aber nicht gerade der Tourist, sondern vielmehr der Alterthumsforscher und der Naturforscher pflegen von diesem See angezogen zu werden, und gerade für den letzteren bildet er mit dem Jordanbett zusammen die interessanteste Wasserspalte auf Erden. Um so seltsamer erscheint es, daß dieser See der Forschung so lange völlig unbekannt bleiben konnte. Wie ein Bann lag es über seinem Spiegel, wie eine Nebelschicht, die undurchdringlich schien und den stärksten Forschereifer lähmte. 60 Jahre erst sind es her, seit unser Landsmann Seetzen ihn für die Wissenschaft entdeckte, und weitere 40 Jahre mußten vergehen, ehe der muthige Amerikaner Lynch seine berühmte Bootfahrt ausführte und 20 Tage lang auf dem todten Meere sich umhertrieb. Fünf Jahre sind es, seit wir durch den französischen Herzog von Luynes genaue Tiefmessungen erhielten, und bis heute ist noch nicht Alles erforscht, was die Vergangenheit in den Steinen seiner Ufer niedergeschrieben, so werthvoll auch die jüngsten Entzifferungen des Würtemberger Geologen Fraas genannt werden müssen. Was die Forschung so lange verhinderte und erschwerte, war nicht allein der Schleier, mit dem die Sage Jahrhunderte hindurch den geheimnißvollen See umwob, war auch nicht bloß die Gefahr der herumschweifenden Beduinenhorden. Auch jetzt, wo der Schleier zerrissen und die Beduinen gebändigt sind, bleiben noch Gefahren zu bestehen, die dem Wissensdrange schwere Opfer auferlegen. Es ist nichts Geringes, die glühende Sonnenhitze, wie sie in diesen

tiefsten Kessel der Erde mit versengender Macht niederbrennt, Tage lang zu ertragen, ja nur Stunden lang in dieser Gluth auf die regungslose Wasserfläche gebannt zu sein, die wie kochendes Wasser dampft. Die Gefährten des englischen Reisenden Lynch glaubten auf einer Todtenfähre zu fahren, und wenn bei kaum merklichem Luftzug ein Segel ausgespannt wurde — so erzählt er — um die vom Rudern in der heißen Sonnengluth erschöpfte Mannschaft zu erleichtern, so versank Alles in dumpfen Schlaf und Starrsinn, und auch der einzig gegen empfängt es einen täglichen Zufluß von 6 Mill. Tonnen Wasser aus dem Jordan. Da dieser Zufluß die Wassermasse des See's nicht vermehrt, so muß man auf eine tägliche Wasserverdunstung seiner Oberfläche von 13½ Millimeter schließen, eine Verdunstung, wie sie selbst die in den See'n der californischen Gluthebenen beobachtete fast um das Doppelte übertrifft.

Unzweifelhaft bildete in vorgeschichtlicher Zeit das ganze Jordanthal vom See Genezareth bis zum todten Meer ein großes Wasserbecken. In den Schichten der



Der Mono-See in Californien.

Wachgebliebene mußte die bleichen Gestalten wieder wecken, weil die Todtenstille ihm unerträglich war. Trotzdem sind die kühnen Pioniere der Wissenschaft immer wieder zu diesem See vorgedrungen und haben manches Geheimniß seiner Tiefe erlauscht.

Das todte Meer ist bekanntlich die tiefstgelegene Wasserfläche auf Erden, von der wir Kunde haben. Schon der See Genezareth liegt 612 und Jericho sogar 630 Fuß tief unter dem Niveau des so nahen mittelländischen Meeres. Das Gefälle des Jordan vom See Genezareth bis zur Mündung beträgt weitere 623 Fuß, so daß der Wasserspiegel des todten Meeres 1235 Fuß unter dem mittelländischen Meere liegt. An einer Stelle des See's fand Lynch erst bei einer Tiefe von 1227 F. Grund. Jerusalem, das auf geradem Wege nur etwa 6 bis 7 Stunden entfernt ist, liegt 3684 Fuß über dem todten Meere. Einen Abfluß hat das Meer nicht; dagegen umliegenden Berge hat Fraas noch die unverkennbar eingegrabene Fluthmarke des früheren Wasserstandes aufgefunden. Vielleicht in Folge einer Aenderung des Klima's oder aus einer anderen Ursache traten dann die Wasser zurück, der Spiegel des todten Meeres sank, und die Verdunstung steigerte sich. Die Folge davon ist ein außerordentlich reicher Salzgehalt seines Wassers, der etwa 28 Proc. beträgt. Das Wasser besitzt eine solche Dichtigkeit, daß es den menschlichen Körper wie ein Stück Holz trägt. Namentlich sind Chlormagnesium, Chlornatrium und Chlorcalcium unter den Bestandtheilen des Wassers reich vertreten, und das erste ist es besonders, das ihm seinen bittern Geschmack gibt. Auch Bromsalze kommen darin reichlich vor. Sowohl im Meere selbst als in seiner Nähe tritt Asphalt oder Erdpech in mannigfaltigen Uebergängen sehr häufig auf. Da wo Abraham gewohnt haben soll, sind noch heute „Pechbrun-

nen". Wenn das Meer erregt ist, wirft es oft centnerschwere Blöcke an's Ufer, die von den Betlehemiten dann zu allerlei Kunstgegenständen verarbeitet werden.

Am Südende des See's erhebt sich der Boden desselben plötzlich, so daß die Wässertiefe nur noch 12 Fuß beträgt. Hier mag es gewesen sein, wo einst die schöne Ebene von Siddim lag und die gottlosen Städte Sodom und Gomorrha standen. Noch bis zur Stunde heißt die Gegend Usdom, und noch steht die Lotsäule, die an das schreckliche Schicksal erinnert, das der Zorn Gottes über die herrliche Gegend verhängte. Das ganze Südende des See's selbst ist ein Sumpfland; sein Boden ist noch heute den Bewohnern ein verfluchter. Rascher jagt das flüchtige Pferd des Beduinen dort über den Schlamm und die Salzkruste am Ufer hin, um sobald als möglich aus dem Bereich der furchtbaren Pferdebremsen zu entkommen, und sein Reiter mag selbst im Gebete nicht die Erde küssen, denn es ist unheiliges Land, das von den Wassern des Bahr Lut, des Lot-See's, wie er ihn nennt, bespült wird.

Wenn wir das Hauptgewicht auf die tiefe Lage der Wasserfläche legen, die offenbar ihren Ursprung einem durch vulkanische Kräfte bewirkten Einsturz des Bodens verdankt, dann freilich hat das todte Meer des Orients seines Gleichen nicht auf Erden. Wenn wir aber nur an andere Eigenthümlichkeiten dieses See's denken, an die Dichtigkeit und den großen Salzgehalt seines Wassers, wodurch er als der Ueberrest eines größeren Wasserbeckens bezeichnet wird, das durch ein Uebergewicht der Verdunstung über den Zufluß allmälig auf diese Tiefe herabsank; dann können wir auch anderwärts todte Meere finden. Selbst zu dem Namen finden wir dann eine Berechtigung in der düstern Einöde der Umgebung, die ja der Boden eines ehemaligen Meeres ist, und in der Unbelebtheit der Seefläche, dessen bitteres Wasser von allen Thieren gemieden wird. Kein andrer See verdient aber dann wohl mit solchem Rechte diesen düstern Namen als der erst seit kurzer Zeit bekannt gewordene Mono-See in Californien am Ostabhange der Sierra Nevada. Schon die ersten Besucher, die gewiß nie das todte Meer des Orients gesehen hatten, verliehen ihm, unwillkürlich durch den Eindruck bestimmt, den Namen des „todten Meeres des Westens". Der neueste Besucher, der diesen See in seinen interessanten „Reisen und Abenteuern in Apachenlande" schildert, der Amerikaner J. Roß Browne, hatte 14 Jahre zuvor auch den Orient gesehen, und er bestätigt nur die Berechtigung jener Bezeichnung. „Nicht einmal das wunderbare Meer", sagt er, „dessen bittere Wasser die Ruinen von Sodom und Gomorrha benetzen, bietet eine Scene so äußerster Verwüstung dar. Fast konnte ich mir hier einbilden, wieder im Orient zu sein; aber in Bezug auf die Großartigkeit der Natur und die interessanten geologischen Phänomene ist dieser See der westlichen Sierras dem orientalischen Meere weit überlegen. Hier möchte der Reisende, gleich viel ob Künstler, Geolog, Botaniker oder Dichter, Monate lang verweilen, und jede Stunde seines Aufenthalts würde er reichlich auszufüllen wissen."

Den Eindruck, den der See mit seiner Umgebung auf ihn machte, schildert der Reisende als großartig, und daß bei aller Erhabenheit und Einsamkeit der Ort kein ganz unfreundlicher sein kann, geht daraus hervor, daß bereits Familien aus den nahen Minenstädten auf einige Sommerwochen hierher zu ziehen beginnen, um die reine Seeluft und die Stille der Landschaft zu genießen. Von dem hübschen Bretterhause eines gastfreundlichen Ansiedlers überschaute er das ganze prächtige Panorama. „Wie ein Baldachin", sagt er, „schillernd in allen Prismafarben lag der glänzende Himmel über dem See. Myriaden von Wasservögeln trieben auf der Spiegelfläche des Wassers ihr Spiel, das die mannigfaltigen Umrisse und vielfarbigen Abhänge der Gebirge ringsum wiederspiegelte; Bäume, Felsen, Inseln, alle Gegenstände sah man gleichsam doppelt in wunderbarster Klarheit und Schärfe. Die 50 engl. Meilen entfernten wüsten Gebirge von Montgomery zeichneten sich am Horizont in ihren klarsten Details — jeder Fels, jede Vertiefung, als sähe man sie durch ein Teleskop. Milde, wonnige Lüfte, Düfte wilder Blumen und frischgemähten Heu's sog man mit Lust ein. Hoch zur Rechten, vom Sonnenglanz beleuchtet, ragten die schneeumhüllten Gipfel der Sierra Nevada empor. Nach Westen und Süden hin, wie Könige unter den Berggipfeln, thürmten sich groß und einsam die zu 13,000 und 13,500 Fuß Höhe gemessenen Castle-Pic und Dana-Berg empor, als spotteten sie in ihrer Erhabenheit der winzigen Bildungen, die ihren Fuß umlagern."

Eine Fahrt auf dem Takutú.

Von Ferdinand Appun.

Zweiter Artikel.

Die Sonne war mittlerweile untergegangen, und der Vollmond mit seinem klaren, silbernen Lichte hatte sich am Horizonte erhoben.

Das Abendessen war beseitigt, und ich beschloß, mit einigen Indianern nach einer im nahen Takutú gelegenen Sandbank zu fahren, um in Besitz einiger Schildkröten zu gelangen.

Eben wollte ich mit der aus 4 Corials bestehenden

Flotille vom Ufer abstoßen, als Cornelissen herbeilief und mich bat, ihn mitzunehmen, um, wie er sagte, sich einige Bewegung zu machen, da er 30 Schildkröteneier zu Abend gegessen habe und einige Belästigungen im Magen und Unterleibe verspüre. Nachdem ich mich überzeugt, daß er die Trompete nicht bei sich führe, wurde er eingenommen, und wir stießen vom Ufer ab.

Nach einer halben Stunde kräftigen Ruderns gelangten wir in den Takutu und in die Nähe der gewünschten Sandbank, die in kurzer Entfernung vom Ufer aus dem Wasser sich erhob.

Eine ungeheure Menge Wasservögel, jede Art von einander streng abgesondert und mit eifrigem Fischen beschäftigt, belebte die Bank. Unter dem ihm eigenthümlichen, schnarrenden Geschrei, das mit seinem Namen viel Aehnlichkeit hat, umflog uns ein Paar des dunkelgrün glänzenden Korro-korro (Ibis infuscata Lichtst.) und schien ungehalten über unsere Annäherung zur Sandbank, während eine Heerde großer, weißer Jabiru's (Mycteria americana Lin.) mit kahlem schwarzen Kopf und Halse und scharlachrothem Halsringe, in Gesellschaft der ihnen an Größe und Aussehen wenig nachstehenden Maguari's (Ciconia Maguari Temm.), am Wassersaume nach ihrer Nahrung suchend, umherstolzierten und, ohne aufzufliegen, uns dicht bei sich vorüberfahren ließen, obgleich beide Arten dieser Riesenstörche am Tage im höchsten Grade scheu sind und selbst dem vorsichtigen, schlauen Indianer nicht gestatten, sie auf Schußweite zu beschleichen.

Außerdem wimmelte es hier an Schaaren rosenrother Löffelreiher (Platalea Ajaja Lin.), Sanvinvi's (Tantalus loculator Lin.), Moschusenten (Carina moschata Flam.) und Orinocogänsen (Chenalopex jubatus Wagl.), die in langen Reihen hintereinanderstehend sich ebenfalls mit Fischfang beschäftigten und die lebhafte Staffage der Sandbank vollendeten.

Wir waren nicht Willens, diese Thiere in ihrem Vergnügen zu stören und fuhren am belebtesten Theile der Bank vorüber, unsere Landungsstelle da aufzusuchen, wo Einsamkeit und Schildkröten ihren Sitz aufgeschlagen hatten. Ein solcher Ort war bald gefunden, und wir stiegen an's Land, um unsere Nachforschungen zu halten.

In kurzer Zeit hatten die Indianer mehrere große Schildkröten (Podocnemis expansa Wagl.), welche die Macuschi's Casipan nennen, auf ihren Nestern sitzend, überrascht und riefen uns jauchzend herbei.

Da saßen sie, diese gewaltigen Thiere, in senkrechter Stellung in selbstgescharrten, zwei Fuß tiefen Gruben, beschäftigt, denselben ihre Eier anzuvertrauen und waren so wenig scheu, daß sie sich ohne die geringste Schwierigkeit von den Indianern ergreifen und, um ihr Entkommen zu verhindern, auf den Rücken legen ließen, wobei sie als einzige Vertheidigung ein heftiges Zischen und Schnauben hören ließen.

Es währte nicht eine Stunde, so hatten wir, nebst einer Unmasse Eier, einige zwanzig dieser riesigen Schildkröten gefangen, von denen wir wegen ihrer Schwere nur acht in die vier Corials laden konnten, während die übrigen in ihrer uninteressanten Lage auf dem Rücken bis zum nächsten Morgen auf der Sandbank verbleiben mußten.

Wie ich so am Ufer stand und dem Beladen der Corials mit den bepanzerten Ungethümen, deren jedes eine Last für zwei Mann war, zuschaute, erblickte ich in der Entfernung eine seltsam aussehende Gestalt, die in ihren Umrissen von aller menschlichen Form abwich und sich mühsam durch den tiefen Sand nach den Corials zuschleppte.

Näher gekommen, erkannte ich sie endlich an den zahlreich von ihr ausgestoßenen Verwünschungen in einer noch unerforschten Sprache, die jedoch oft von kläglichem Stöhnen und Keuchen unterbrochen wurden.

Es war Cornelissen, der höchsteigen eine Schildkröte gefangen hatte und sie durchaus nicht zurücklassen wollte. Seine vielfachen Rufe nach seinen Trabanten, um das Thier nach den Corials zu schleppen, waren, da diese mit der Bergung ihres Fanges sich beschäftigten, vergebens gewesen, und so blieb ihm weiter nichts übrig, als mit eigner Anstrengung den Transport des Thieres an den Landungsplatz zu bewerkstelligen.

Er hielt das gewaltig mit den Füßen zappelnde und um sich schlagende Thier, gleich einer Geliebten, fest an seine Brust gedrückt und hatte alle Vorsicht nöthig, daß dessen lang ausgestreckter, sich heftig windender Kopf nicht seinen Körper erreichte und mit den scharfen Kiefern sich in sein Gesicht oder die Arme verbiß; glücklicherweise für ihn war es ein kleineres, höchstens 4 Fuß langes Thier, das aber trotzdem durch seine Schwere alle seine Kräfte in Anspruch nahm.

„D . . . . d rascals!“ hörte ich ihn beim Näherkommen raisonniren, „lassen mich dieses beast allein schleppen!“ — Pusten und Schnauben von ihm und der Schildkröte — „weiß wahrlich nicht, wozu ich die Kerls habe!“ — wiederholtes Stöhnen und Schnauben — „dreadful brute, hätt' mich im Nu in die Nase gebissen!“ — noch ärgeres Pusten — „wo nur die rothen T..... stecken mögen? Daß ich auch die Trompete zu Hause lassen mußte! Hätten mich sicher gehört, die lazy fellows, wenn ich geblasen hätte“ — wiederum Pusten und Schnauben — „Halloo! come hero, Matti! carryo turtleo! turtleo! quicki! quicki!“

Und in seiner wohlklingenden Indianersprache die Macuschi's zu sich rufend, um mit ihrer Hilfe die Schildkröte in ein Corial zu bringen, that er dicht am Ufer einen Fehltritt und stürzte mit seiner geliebten Last, die dabei seinen Armen entschlüpfte, zu Boden. Nicht sobald fühlte sich die Schildkröte frei und in ihrer natür-

lichen Lage auf dem Brustschilde, als sie sich auf's Aeußerste anstrengte, das nahe Wasser zu erreichen und darin reussirte, bevor noch Cornelissen sich vom Boden erhoben hatte. Schon befand sie sich mit den Vorderfüßen im Wasser und begann eifrig zu rudern, als ihr Besitzer auf sie losstürzte und ihr Rückenschild mit den Händen fest umklammernd sie an's Land zu ziehen versuchte. Doch das Thier war jetzt in seinem Elemente und konnte nunmehr seine gewaltige Stärke vollkommen entwickeln, so daß es den auf seinem Rückenschild kauernden Holländer, der es durchaus nicht loslassen wollte, mit sich in den Fluß zog, wodurch mir der seltene Anblick einer Wasserfahrt meines Dieners auf dem Rücken einer Schildkröte, die ein würdiges Seitenstück zu dem fabelhaften Ritt Waterton's*) auf einem Alligator bildete, geboten wurde, nur mit dem Unterschiede, daß Waterton auf dem Alligator an's Land ritt, während Cornelissen auf der Schildkröte in den Fluß hinausfuhr. Obgleich der Fluß zur jetzigen trockenen Jahreszeit nicht allzu tief war, ließ doch der holländische Sindbad, als er etwa 20 Schritt vom Lande entfernt war, und der Eigner seines Fahrzeuges entschiedene Neigung zeigte, eine Expedition in die Tiefe hinab zu unternehmen, aus Vorsicht dessen Halt fahren, und stand nunmehr befreit von seiner ihm sauer gewordenen Last, bis an das Knie im Takutú, eine Situation, die ihn durch ihre verschiedenen Schattenseiten bewog, von jeder weiteren Excursion zu Wasser für heute abzusehen und an das Land zu waten.

Mit einer entsetzlich zornigen Miene und unter lauten Verwünschungen seiner Unterbedienten, denen er die Hauptschuld an seinem Unfalle beimaß, betrat er durch und durch durchnäßt, die Sandbank und rannte in voller Wuth zu den Corials, um die Indianer wegen ihrer Nachlässigkeit im Dienst zur Rede zu stellen. Er konnte jedoch vor dem andauernden lauten Gelächter derselben über seinen wässerigen Zustand nicht zu Worte kommen und war nahe daran, vor Zorn in Thätlichkeiten gegen sie auszuarten, hätte ich ihn nicht entschieden daran gehindert und ihm auf's Ernstlichste untersagt, irgendwie feindlich gegen sie, die zu ihm in gar keiner Dienstverpflichtung standen, aufzutreten. Trotzdem konnte er sich darüber, besonders aber über den Verlust seiner Schildkröte nicht sobald zufrieden geben und raisonnirte während der Rückfahrt unablässig über die Trägheit der Indianer, die ihm in der Bergung seiner Beute nicht beigestanden.

In dieser Weise brachte ich am See von Capparaute noch einige Tage in Gesellschaft der Macuschi's zu, bis diese mit einer ungemein reichen Ausbeute an Fischen, Schildkröten und deren Eiern, die sie zum größten Theil geräuchert hatten, nach Pirara und Umgegend zurückreisten, während ich mit meiner Mannschaft die Weiterreise nach dem Fort São Joaquim antrat.

*) Waterton, Wanderings in South-America. New Edition. London.

Bald lag der kleine liebliche See von Capparaute hinter mir, und seine frühere Ruhe war ihm, wenigstens für ein Jahr, wieder zurückgegeben, die geflüchteten Thiere konnten sich dreist wieder aus ihren Verstecken in der Tiefe des Waldes an seine palmenreichen Ufer wagen, und den Alligatoren war der lüsterne Anblick und der gehoffte Genuß von Indianerfleisch entschwunden.

Die Fahrt den Takutú abwärts wurde durch die vielen Sandbänke, die bei dem überaus niedrigen Wasserstande zu Tage traten, ungemein erschwert, und oft war es kaum möglich, in dem seichten Flußbett eine einigermaßen tiefe Fahrstraße für mein Corial aufzufinden.

Ein überaus herrliches Landschaftsbild gewährte die reizende Gegend umher, mit dem prächtigen Hintergrunde der hohen, über 20 Meilen in östlicher Richtung sich hinziehenden Kette des Canucu-Gebirges, das vom Takutú aus durch seine pittoresken himmelanstrebenden Felsenriffe und Piks, die sich über die dunkelgrünen Laubmassen der Abhänge erhoben, eine entfernte Aehnlichkeit mit einer südtiroler Alpenlandschaft bietet. Seine höchsten Gipfel, der Nappi-epping und Curassawaka ragen mit ihren merkwürdigen, riesigen Cylindern ähnlichen Felsenzinnen weit über die anderen nicht unbeträchtlichen, seltsam geformten Felsgipfel, den Iquari, Zenai, Ilamikipang, Quarinoaka, Pasimang und Yackari-wuiburi, empor, während der dem Takutú am nächsten gelegene, 2000 Fuß hohe Curata-wuiburi in weniger kühnen Formen den Schluß der westlichen Kette des ganzen Gebirges bildet. In der herrlich blaugrünen und duftig ultramarinblauen Färbung seiner Abhänge, den glänzenden, goldenen und rubinrothen Farbentönen der hoch emporstrebenden, kahlen Felsmassen und den weichen purpurvioletten und carminblauen Lasurtönen seiner Schluchten und der hier und da über den Bergen lagernden Schatten, liegt das prachtvolle Gebirgspanorama vor mir.

Den Mittelgrund des Gemäldes nimmt die unabsehbare, in goldgelber und braunrother Färbung prangende Savanne ein, deren ebenes Terrain an manchen Stellen von kleinen dunkelgrünen Wäldchen oasengleich unterbrochen wird, und den Vordergrund bildet das Ufer des Takutú, das an den Stellen, wo die Savanne bis zum unmittelbaren Bett des Flusses herantritt, in 40—50 Fuß hohen, perpendiculären Wänden, die von den Macuschi's Ipera-ghiri genannt werden, besteht. Diese gelbröthlichen, mitunter weißlichen Wände sind aus einem eisenhaltigen Conglomerat von Thon und abgeriebenen Quarzfragmenten zusammengesetzt, das von einer nur 1 bis 2 Zoll mächtigen Schicht Dammerde überlagert wird, die in der Regenzeit eine überaus üppige Grasvegetation, mit krautartigen, schönblühenden Pflanzen vermischt, ernährt, während sie in der trocknen Zeit ebenso steinhart und ohne vegetabilisches Leben als die steilen Uferwände ist.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 43. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 25. October 1871.

Das todte Meer des Orients und das todte Meer des Westens.

Von Otto Ule.

Zweiter Artikel.

Der Mono-See liegt etwa unter 37½° n. Br. und 118½° w. L. v. Gr. und besitzt eine Länge von 18 und eine Breite von 10 bis 12 engl. Meilen. An der Westseite sind deutliche Beweise vorhanden, daß der See in uralter Zeit eine Höhe von 800 bis 1000 Fuß über sein jetziges Niveau gehabt haben muß. Dies läßt auf eine ehemalige Oberfläche von so ungeheurer Ausdehnung schließen, daß er in ähnlicher Weise, wie einst das todte Meer des Orients, einen großen Binnensee dargestellt haben muß. An der Ostseite bemerkt man noch die Oeffnung zwischen den Hügeln, durch welche sich der See einst ergossen haben muß, als er noch die ungeheure Fläche des ganzen Walker-River-Beckens ausfüllte, und wahrscheinlich noch eine ununterbrochene Wasserverbindung bis zum Walker-See bestand. Wenn man die ganzen Terrainverhältnisse dieser Gegend berücksichtigt, so liegt sogar die Vermuthung nahe, daß alle die dortigen großen Binnensee'n, den Salzsee eingeschlossen, einmal ein großes Mittelmeer gebildet haben müssen, das sich vom Norden nach dem californischen Meerbusen zwischen den parallelen Gebirgsketten der Cascades und der Sierra Nevada im Westen und den Felsengebirgen im Osten erstreckte.

Alles deutet darauf hin, daß der Mono-See der Ueberrest eines früheren großen Meeresbeckens ist, dessen Verdunstung, nachdem sie die Wassermasse auf ihren jetzigen Stand erniedrigt, jetzt den Zuflüssen das Gleichgewicht hält. Kein Ausfluß ist irgend zu erkennen, und trotz der zahlreichen Süßwasserquellen und Ströme, welche durch die Schluchten ihre Wasser in den See ergießen,

bleibt das Wasser desselben immer gleich bitter, und wird nie ein merkliches Steigen wahrgenommen. Selbst die große Fluth des Jahres 1862, wo aus jeder Schlucht ein tosender Waldstrom niederbrauste, vermochte nur ein Steigen des See's um wenige Zoll zu bewirken.

Der See ist noch viel zu kurz bekannt, als daß bereits eine Analyse seines Wassers vorgenommen wäre. Sein bitterer Geschmack und die Incrustationen seiner Ufer deuten aber auf einen reichen Gehalt an Kalk-, Natron-, Magnesiasalzen und Borax hin. Beim Anfühlen ist es nach dem Bericht **Browne's** weich und seifig und macht fast den Eindruck, als bestände es aus flüssiger Rasirseife. Reibt man es auf der Haut, so gibt es vortrefflichen Schaum, so daß es zum Waschen die besten Eigenschaften besitzt. „Ich wusch mir den Kopf damit", schreibt **Browne**, „und war erstaunt über das Resultat. — Um im Reclame-Styl zu schreiben: es entfernt allen Schmutz aus dem Haar, säubert die Kopfhaut, bringt einen gesunden Glanz hervor, beseitigt auch die Flecken aus den Kleidern, mit einem Worte, ist ein allgemeines Reinigungsmittel! Das einzige Bedenkliche dabei ist nur, daß das Fleisch zusammenschrumpft, wenn es einige Zeit im Wasser liegt, — es riecht wie eine starke Abkochung von Lohe — und diese Wirkung verliert sich erst, wenn man sich wieder mit frischem Wasser abgespült hat." „Ich glaube", setzt er scherzhaft hinzu, „daß es auf die Dauer alles Fleisch und Blut aus dem menschlichen Körper herausziehen und sehr bald die gewöhnlichen Kalkniederschläge auf die Knochen bilden würde." „Bemerkenswerther noch als beim todten Meere des Orients", sagt er, „ist seine Eigenschaft, die Körper schwimmend zu erhalten; es bedürfte der größten Anstrengung eines guten Schwimmers, hier unterzutauchen. Bei einem Schiffbruch auf diesem See würde es freilich gleich sein, ob man untersänke oder oben bliebe, denn in jedem Fall wäre die Aussicht, mit dem Leben davon zu kommen, nur eine geringe."

Bei einem so reichen Gehalt an Salzen, namentlich an Borax und Kalk, bildet das Wasser dieses See's natürlich auch beständig Incrustationen. Die älteren Gebilde dieser Art ziehen sich in scharfen, klar hervortretenden Linien namentlich in den Niederungen der Ostufer hin und lassen deutlich das allmälige Zurückweichen des See's auf sein jetziges Niveau erkennen. Das Ufer ist übersäet mit solchen Borax- und Kalk-Incrustationen. Kräuter, Baumzweige, Steine, selbst todte Thiere sind mit diesen Stoffen überzogen und bieten das Ansehen von Korallenbildunger dar. Bricht man diese Gebilde auf, so findet man die Adernetze der Blätter, die Federn der Vögel, die Holzzellen dem Kalkgehäuse fast mit photographischer Genauigkeit aufgeprägt.

Besonders interessant sind einige solcher Kalkgebilde am Nordufer. Dort erheben sich weiße Säulen, die fast an griechische Tempelruinen erinnern, Bogengänge, Kuppeln, ganze Festungswerke in überraschender Treue. Die californischen Besucher des See's hielten sie für Korallenbildungen; unzweifelhaft aber verdanken sie ihren Ursprung incrustirenden Quellen, die durch unterirdische Hitze aus Erdspalten emporgetrieben wurden und rings um sich Kalkgebilde absetzten, die sich durch fortdauernden Zuwachs immer weiter über das umgebende Niveau erhoben.

Daß es an einer unterirdischen vulkanischen Thätigkeit hier so wenig, wie am todten Meere des Orients, fehlt, dafür sind mehrfache Beweise vorhanden. Am Südende des See's erheben sich drei vulkanische Gipfel von Kegelform, deren Seiten mit lockerem Bimsstein- und Obsidiangeröll bedeckt sind. Auf diesen Pics befinden sich regelmäßige Krater mit deutlichen Anzeichen, daß hier in nicht sehr ferner Zeit vulkanische Ausbrüche stattgefunden haben. Der höchste derselben liegt etwa 1500 Fuß über der Seefläche. Am Fuße dieser Pics ist der Boden mit Lava von der phantastischesten Gestaltung und in den schönsten Färbungen bedeckt.

Einige Meilen vom Nordufer liegen im See zwei kleine Inseln, die eine etwa 2 Meilen lang und eine halbe Meile breit, die andere noch kleiner, um welche rings losgerissene Felsen sich ziemlich weit in das Wasser erstrecken. Die größere dieser Inseln bietet noch eine Art vulkanischer Erscheinung dar. In ihrem Innern sprudelt Dampf und heißes Wasser aus dem Boden empor. Das Wasser dieser kochenden Quelle ist von bitterem Geschmack. Aber seltsam genug — wenn die Erscheinung auch keineswegs ganz vereinzelt dasteht — sprudelt wenige Schritt von dieser bitteren und heißen Quelle ein Quell reinen, süßen und kühlen Wassers empor. Die kleinere Insel ist offenbar ein erloschener Krater, und Lavabildungen sind in Menge darauf zu treffen; aber sie hat weder heiße noch kalte Quellen.

Diese Inseln bieten aber noch eine andere interessante und für die Umwohner anlockende Erscheinung dar. Im Frühjahr werden sie nämlich von ungeheuren Schwärmen von Seemöven besucht, die darauf ihre Eier niederlegen. Myriaden dieser Vögel umlagern vom Abend bis zum Morgen diese Felsen, die Luft mit ihrem wüsten Geschrei erfüllend, und das Wasser ist buchstäblich in einem Umkreis von mehreren Stunden von ihnen bedeckt. Die Ansiedler pflegen in Booten hinüber zu fahren und haben dann in wenigen Stunden so viel Eier gesammelt, als sie nur heimführen können. An manchen Stellen der größeren Insel sind die Zwischenräume zwischen den Felsen so mit Eiern erfüllt, daß man kaum den Fuß zu setzen weiß. Bis vor Kurzem noch zogen die Indianer aus dieser Quelle einen beträchtlichen Theil ihres Unterhalts. Neuerdings scheint sie der Weiße, der vermöge seines Pulvers ein besseres Anrecht darauf zu haben

glaubt, auch von diesem Jagdplatz verdrängt zu haben. Wie Browne bei seiner Anwesenheit hörte, hatte bereits ein Yankee-Speculant den Eierhandel für sich monopolisirt. Die Möveneier haben zwar einen etwas starken Geschmack, sind aber immer noch gut genug für californische Hôtels und Restaurationen. Ein Paar davon genügen schon, einem Eierkuchen einen Geschmack zu geben, wie ihn die Minenarbeiter lieben. Uebrigens bietet auch in den Wintermonaten der See eine reiche Jagdbeute dar. Er ist dann von Myriaden wilder Schwäne, Gänse, Enten und kleinerer Wasservögel bedeckt, und die Jäger haben Mühe, ihre Beute nach Hause zu schleppen.

Fische kommen nach der Behauptung der Umwohner in dem See nicht vor, sollen sich auch in keinem einzigen der Ströme, die sich in den See ergießen, selbst hoch oben in der Sierra Nevada finden, obwohl die Nachbarflüsse, die sich in den Owen- und Walker-River ergießen, einen großen Reichthum daran aufweisen. Auch von Insekten, die im See leben, weiß man nichts. Um so auffallender ist die Erscheinung von Fliegenlarven, die nach Browne's Schilderung in zwei Fuß mächtiger Ablagerung einen Gürtel von 3 bis 4 Fuß Breite rings um die Seeufer bilden. „So viel ich beobachten konnte", sagt Browne, „waren die meisten von ihnen todt; sie lagen in einer festen, öligen Masse, die an der Sonne einen eigenthümlichen, wenn auch nicht unangenehmen Geruch verbreitete. Schwärme kleiner, schwarzer Fliegen bedeckten sie in einer Schicht von mehreren Zollen, Fliegen, die hier in solcher Masse vorhanden sind, daß ich häufig nicht weiter konnte, wenn sie in die Höhe flogen. Die Luft war in einem Umkreis von mehreren Schritten oft schwarz von diesen Fliegen, und ihr Summen tönte, als brause ein ferner Orkan heran; Augen, Nase, Mund und Ohren waren uns voll davon. Zu verjagen sind sie nicht; wo sie sich einmal niedergelassen, bleiben sie schwerfällig liegen. Ich bot Alles auf, aus ihrem Bereiche zu kommen, um nur wieder aufathmen zu können." Nach Browne's Ansicht werden die Fliegenlarven bei den heftigen Stürmen, die zu gewissen Zeiten auf diesem See toben, von den Wellen an das Ufer getragen. Die in der Nähe des See's lebenden Mono-Indianer bereiten sich aus den Larven eine nahrhafte Speise, indem sie dieselben trocknen, dann mit Eicheln, Beeren und allerlei Samen vermischen und so eine Art Brod herstellen, das sie „Cuchaba" nennen. Es soll sehr nahrhaft und durchaus nicht unschmackhaft sein. Uebrigens werden die Larven auch in ihrem natürlichen Zustande von den Indianern gegessen und in ihrem eignen Fett gebraten für eine Delicatesse gehalten, deren Geschmack man Browne als dem von gehacktem Schweinefleisch ähnlich rühmte. „Ich war indeß nicht hungrig genug", sagt der Reisende, „um nach dieser Delicatesse zu verlangen, möchte aber wohl einem Freunde, der den See besuchen will, den freundlichen Rath geben, ein oder zwei Pfund dieser Leckerbissen zu essen, um zu erfahren, wie sie ihm bekommen. Aufrichtig gesagt, ich sehne mich nicht nach fetten Würmern, obwohl mir fast jede Nahrung genehm ist, wenn ich Appetit habe. Hunderte, wenn nicht Tausende von Tonnen dieser öligen Insektenlarven werden jährlich an's Ufer geschleudert, und so steht nicht zu befürchten, daß man an den Mono-Ufern verhungert. Die Anwohner können eingeschneit oder überfluthet oder durch Indianer-Horden von der Welt abgeschnitten werden, — darauf können sie sich immer verlassen, daß sie am Seeufer fette Nahrung finden."

Die Ufer des Mono-See's sind nicht mehr ganz menschenleer. Als Browne sie vor 2 oder 3 Jahren besuchte, lebten hier bereits einige 20 Ansiedler, die sich meist mit Viehzucht beschäftigten. Die meisten culturfähigen Ländereien waren bereits in Besitz genommen. Eine Sägemühle wurde gerade gebaut, und es war Aussicht vorhanden, bereits im nächsten Sommer eine Menge neuer Häuser entstanden zu sehen, die den Bewohnern geräuschvoller Minenstädte hier eine friedliche Villeggiatur versprachen. Beduinen gibt es hier nicht, wie am todten Meer des Orients, freilich dafür Indianer, die auch nicht zu den harmlosesten ihrer Race gehören. Was aber diesem „todten Meere" den Vorzug vor dem des Orients gewährt und es vor einer ähnlichen Vereinsamung bewahren wird, das ist der Mineralreichthum der benachbarten Gebirge, und der Golddurst des Menschen wird nicht verfehlen, wenn auch auf dieser Stätte der Fluch eines Gottes ruhen sollte, den Bann zu brechen und Leben in die Oede zu zaubern.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von **Karl Müller.**

Neunzehnter Artikel.

In den vorhergehenden Artikeln habe ich die hauptsächlichsten Momente dargestellt, welche Karsten's Leben ausfüllten. Sie sind derart, daß schon der Versuch, sich auf diesen Gebieten forschend zu bewegen, ein höchst anerkennenswerther sein würde, auch wenn sich nicht solche Resultate an diese Forschungen knüpfen sollten, wie sie Karsten auf unparteiischem Standpunkte unfehlbar zugeschrieben werden müssen. Daß er in der That

schon von seinem ersten Auftreten an die Aufmerksamkeit der Meister seines Faches erregte, habe ich schon ausführlicher erzählt. Nichtsdestoweniger sehen wir ihn später jahraus jahrein damit ringen, sich seine Anerkennung erkämpfen zu müssen.

Ich darf an diesem Punkte nicht vorübergehen, ohne ihn etwas näher zu beleuchten. Er ist es gerade, welcher das Leben meines Helden nicht in Rosen bettete, und hat wesentlich dazu beigetragen, ihm eine isolirte Stellung, wenn auch eigentlich nicht in der Wissenschaft, aber doch im Leben zu geben. Vielfache Mißdeutungen und Verkennungen knüpfen sich an ihn; und doch ist des Räthsels Lösung so einfach! Es ist das Geschick aller derer, welche durch eine harte Schule des Lebens gehen, sich Stufe für Stufe auf ungebahntem Wege mit ihrem Herzblute erkämpfen mußten. Diejenigen, denen es beschieden war, sich geradeaus entwickeln zu können, haben keine Ahnung von den Martern, unter denen Geist und Gemüth derer seufzen, die sich ein hohes Ziel steckten und es auf dem Wege der Selbstbildung zu erreichen hatten. Schon das isolirt sie unter den Gleichstrebenden; denn diese werden nicht von Dingen berührt, welche Jenen als gleichgültig erscheinen, da sie die Welt und ihre Laufbahn höchst unbefangen betrachten dürfen. Alle Thüren öffnen sich ihnen bereitwillig; denn sie sind Fleisch und Bein derer, denen sie nahen. Es kommt ihnen gar nicht in den Sinn, daß es anders sein könne und dürfe. Umgekehrt die Selbstgebildeten. Sie kommen eben als ein fremdes, anders gestaltetes Fleisch und Bein und werden darum mit Mißtrauen empfangen. So werden sie durch die Fremden zum zweiten Male isolirt, weil diese es nie werden begreifen können, daß man auch auf einem anderen Wege nach Rom und Athen gelangen könne, als auf welchem sie nach ihrem Ziele wanderten. Das Facit für den Selbstgebildeten ist mindestens der Verlust der Unbefangenheit.

Selbst die Regierungen, die doch sonst viel Selbstgebildete in ihrem Schoße tragen, können sich von dem gewöhnlichen Mißtrauen gegen Selbstgebildete, welche die wissenschaftliche Laufbahn einschlagen, nicht freimachen; und so stehen diesen sowohl von Seiten der Regierung, wie der gelehrten Körperschaften in der Regel Schranken entgegen, die oft gar nicht, oft nur nach harten Kämpfen überstiegen werden. Die Völker Europa's, besonders die Deutschen, sind darin geradezu verzopfte Völker. Wir erkennen sofort an, was auf dem gewöhnlichen Formenwege gebildet wurde, ohne nach Tiefe zu fragen, mißtrauen aber dem, der sich auf einem eigenen Wege bildete, und hängen selbst dem Genialsten in seinem Fache um dieses Umstandes willen gern einen Makel an, der ihn für sein ganzes Leben kennzeichnet. Ja, es hat Männer bei uns gegeben, die zu den gewaltigsten Bahnbrechern ihrer Wissenschaft gehörten und doch niemals im Stande waren, die höchsten academischen Würden zu erreichen, obschon sie selbst als Lehrer auf dem academischen Lehrstuhl die höchsten Erfolge aufzuweisen hatten und hierdurch ihre Universität zur Blüthe brachten. Selbst ein Gott von Genie würde auf diesem Standpunkte zu einem Zwerge herabsinken, nur, weil er vielleicht H o m e r und Seinesgleichen niemals in der Ursprache las; und wenn er dennoch die classischen Studien auf eigenem Wege bewältigte, wenn er auch den Formen der Körperschaft durch Maturitätszeugniß und Habilitation als Docent der Academie genügte, er darf ohne besondere Connectionen kaum hoffen, je ein ordentlicher Professor zu werden. Wie viele glänzende Talente auf diese Weise gerade in Deutschland von der academischen Wirksamkeit ausgeschlossen oder den minder Befähigten hintenan gesetzt werden, ist kaum zu berechnen; denn die Zahl derer, welche frühzeitig für die Naturwissenschaften erglühen und darüber den Sprachenkram der alten Welt versäumen, ist erstaunlich groß; und es kommt kaum vor, daß ein Solcher ohne Weiteres die hergebrachten Formen durch gewaltige Begünstigung überspränge. Gelingt es ihm dennoch, so nimmt er in der Regel auf dem eroberten Platze eine isolirte Stellung ein. Kurz und gut; wir stecken bis heute noch so tief in dem leidigen Formenwesen, daß es noch gar nicht abzusehen ist, wann das große Princip zum Durchbruche kommen werde, daß es einem Jeden unbenommen sein muß, sich seine Vorbildung zu beschaffen, wann und wo er könne.

Den Naturwissenschaften gegenüber muß man geradezu behaupten, daß der gegenwärtige Standpunkt unserer Gymnasien ihnen nicht förderlich ist. Das Einzige, was der Gymnasiast auf die Universität mitzubringen pflegt, sind etwa 2 Gran Mathematik und 1 Gran Physik. Die entsetzliche, bis zum Exceß getriebene Sprachengymnastik bewirkt gerade so viel für den Universitätslehrer, daß derselbe seinen jungen Studenten, so zu sagen, als eine leere Wachstafel bekommt, in welche der Professor erst die Anfangsgründe seiner Wissenschaft einzugraben hat. Man frage diese Professoren nur, welche Schwierigkeiten ihnen das bereitet, ihre Zuhörer in der kurzen Universitätszeit auf die Höhe der Wissenschaft zu bringen, und man wird staunen, daß man nicht schon längst von allen Seiten an der Gymnasial-Gymnastik rüttelte, um die sprachlichen Studien auf das rechte Maaß zu beschränken. Und doch sollen in den 3 — 4 Universitätsjahren von den betreffenden Studenten der Medicin und der Naturwissenschaften überhaupt wahre Chimboraço's des Wissens überstiegen werden! Ist es da nicht ein schreiender Contrast, wenn man die Studenten der Philologie, Theologie und Philosophie ihnen gegenüberstellt? Diese fahren einfach da fort, wo sie auf dem Gymnasium stehen blieben, und bezeugen damit recht schlagend, wie

die Gymnasien mehr für diese, als für die übrigen Wissenschaften berechnet sind, während sie doch alle als durchaus vorbereitet auf die Universität gelangen sollen. Von dieser Vorbereitung bemerkt eben der Lehrer der Naturwissenschaft kaum eine Spur, und so geht denn schließlich eine erkleckliche Zeit damit verloren, dem angehenden naturwissenschaftlichen Jünger erst einmal die Elemente seiner Studien beizubringen. Wie oft habe ich als Student diese Klagen von den betreffenden Lehrern der Naturwissenschaft gehört, und wie oft kann man bemerken, wie die jungen Studenten der Naturwissenschaft, oft trotz eines Wustes von classischer Bildung, hinter denen weit zurückstanden, welche von Realschulen oder gerade aus dem praktischen, vielleicht dem pharmaceutischen Leben, gekommen waren! Wohl bricht sich allmälig eine bessere Ueberzeugung Bahn von einer Beschränkung der classischen Studien, welche selbst die eigene Muttersprache derart überwuchern, daß nur Wenige im Stande sind, ein gediegenes Deutsch zu schreiben; allein, der Kampf hat eben erst begonnen, und bevor die Ueberzeugung nicht eine allgemeine geworden, ist an einen Durchbruch der alten Geistesschablone nicht zu denken.

Genug, wir stecken noch tief in einer mittelalterlichen Einrichtung, die eben nur Sprachen, aber keine Naturwissenschaften kannte. Sie hat zur Folge gehabt, daß ihr auch die Universitäten verfielen, indem diese früher fast nur in Latein docirten, während alle öffentlichen Vorträge in demselben Idiom gehalten werden mußten. Dadurch gewannen die Sprachen einen übermäßigen, unnatürlichen Einfluß auch auf den Hochschulen und äußerten selbstverständlich diesen Einfluß bis auf die Formen und die Individuen, die besagten Korporationen angehören wollten. Selbst eine naturwissenschaftliche Abhandlung für die Erlangung der Doctorwürde war nur formgerecht und zünftig, wenn sie lateinisch geschrieben war, obschon viele Ausdrücke in der alten Sprache gar nicht mehr ausgesprochen, sondern umschrieben werden mußten, da seit der Römerzeit die Menschheit eben um mehr als 1000 Jahre vorgeschritten war und sich mit neuen Ideen, neuen Ausdrücken und neuen Thatsachen, von welchen die Alten gar keine Ahnung haben konnten, durch und durch erfüllt hatte. Zwar sind wir in dieser Beziehung neuerdings ebenfalls weiter gekommen; zwar hat man von competenter Seite her allmälig eingesehen, daß dieser Formenkram nachgerade ein lächerlicher werden müsse, um so mehr, als die ankommenden Studenten, trotz der überwuchernden Sprachengymnastik der Vorschulen, höchst selten noch im Stande sind, lateinisch fertig zu sprechen; allein der Schatten dieser Einrichtungen des Mittelalters verdüstert noch heute zu einem namhaften Theile unsere Universitätsverhältnisse und setzt alle Diejenigen einer Isolirung aus, die sich eben mehr im modernen, als im antiken Sinne und Geiste gebildet haben. Kein Wunder, daß Solche in der Regel eine Zurücksetzung erfahren. Liegt sie auch in der alten Schablone begründet, so wirkt sie dennoch auf den Zurückgesetzten derart, daß selbst das Gemüth davon betroffen werden muß; ein solches könnte sich bis zu den bezeichnenden Ausrufe verirren, es sei besser, nach einem Schemel, als nach einem Katheder gestrebt zu haben. Sicher ist nur, daß für den Autodidakten die Universitätslaufbahn ein Pfad von Dornen, keineswegs aber, oder doch höchst selten, ein Pfad zu Ansehen, Stellung, Reichthum und Würden ist.

Wie weit Aehnliches auf Karsten's Laufbahn in Berlin influirte, weiß ich freilich nicht zu sagen; gewiß nur war, daß er in Berlin selbst nicht vorwärts kam. Sicher waren die oben geschilderten deutschen Universitätsverhältnisse nicht ohne Betheiligung geblieben, und was man unter deren Drucke dann allenfalls erreicht, ist der leere Titel eines außerordentlichen Professors, der eben nicht fett macht. Auch Karsten erlangte diese Würde, die man ehemals sprichwörtlich als das non plus ultra eines angenehmen Lebens bezeichnete, bis man heutzutage vielleicht geneigt wird, dieses etwa auf einen Bierbrauer zu übertragen. Wenn man jedoch das Glück oder das Unglück gehabt hat, von dem göttlichen Funken der Wissenschaft inspirirt zu werden, um das Loos eines deutschen Universitätsprofessors über das Loos eines Bierbrauers zu stellen, so bleibt eben nichts Anderes übrig, als rüstigen Schrittes durch das Labyrinth des academischen Lebens hindurch zu wandern. Auch Karsten blieb, trotz böser Erfahrungen nicht zurück.

Zunächst vollendete er seine große Flora Columbiae in zwei starken Bänden im größten Elephantenformat. Schon dieses eine Werk hätte in früheren Zeiten hingereicht, dem Herausgeber die wissenschaftliche Unsterblichkeit zu sichern. Es erschien zu Berlin mit 200 Tafeln Abbildungen; aber diese Abbildungen gehören zu dem Schönsten, was je in unserm Vaterlande durch Zeichnung und Lithographie dargestellt wurde. Das Werk ist nicht eigentlich eine illustrirte Flora des betreffenden Tropenlandes, sondern es stellt nur eine Auswahl der hervorragendsten Pflanzen Columbiens dar, theils solche, welche für die Gartencultur, Technik und Medicin von Bedeutung sind, theils solche, welche in landschaftlicher Beziehung eine Rolle in ihrem Vaterlande spielen oder sich durch besondere Schönheit auszeichnen. Die Palmen, die Farrn, namentlich die baumartigen, die Chinabäume u. A. werden darin in einer Pracht dargestellt, welche von der höchsten Meisterschaft deutscher Künstler zeugt, so daß der Preis von 1 Thlr. für die Tafel (das Ganze kostet eben 200 Thlr.!) nur noch ein billiger zu nennen ist. Insbesondere war dabei anzuerkennen, daß viele Formen, besonders Palmen und Baumfarrn, in ihrer ganzen Größe dargestellt wurden und somit einen wun-

derbar anziehenden Einblick in die Pflanzenwunder der Tropenwelt gestatten. So steht das Werk an Ausstattung, künstlerischer Vollendung und ausführlicher Schilderung der betreffenden Pflanzen in Deutschland fast ohne Gleichen da, und es bleibt wahrhaft unerklärlich, wie es Karsten, welcher von der preußischen Regierung nur eine geringe Unterstützung von 1000 Thlr. dafür empfing, indem diese Regierung auf eine entsprechende Anzahl von Exemplaren subscribirte, im Stande war, ein solches kostbares Prachtwerk in einem Lande zu Ende zu führen, das zwar erschrecklich viel liest, aber um so weniger Bücher kauft. Das ist auch der Grund, warum das Meisterwerk bei uns selbst in wissenschaftlichen Regionen nur wenig gekannt ist, da es die alten preußischen Universitäten aus der Hand der Regierung sicher allein besitzen. Und dennoch verdiente es gerade in der heutigen Zeit die ganz besondere Aufmerksamkeit aller derer, welche populäre Schriften geographischer und botanischer Art illustriren und dafür ihre Abbildungen meist französischen Bilderwerken entlehnen müssen. Es ist nicht zu viel gesagt, wenn ich das schöne Werk eine Zierde der deutschen illustrirten Literatur nenne, und daß uns Karsten diesen Glanzpunkt gab, dafür sind wir ihm im höchsten Grade dankbar. Wer französische Abbildungen kennt, welche hier allein in Concurrenz treten können, und zu beurtheilen versteht, sieht schon auf den ersten Blick den deutschen Geist, die deutsche Hand, die deutsche Auffassung der Natur aus Tafel und Text hervorleuchten. Dort kommt es überall nur auf Anmuth, auf schönen Schein an; hier verbindet sich mit der Anmuth ein so realistischer Sinn, daß man die wirkliche Natur vor sich zu haben meint. So genial ist die Auffassung der ganzen Pflanzen, so fleißig die Ausarbeitung des Einzelnen. Mit Erstaunen ersah erst aus diesen Abbildungen der Europäer, wie z. B. die Farrnbäume nicht etwa eine einzige Schablone darstellen, sondern mit einer so überraschenden Mannigfaltigkeit, oft in den bizarrsten Formen entwickelt sind, daß der Kundige diese Formen mit unendlichem Wohlbehagen genießt und eine Natur bewundert, die mit so geringen Mitteln doch so abweichende Variationen eines und desselben Grundthema's zu erreichen weiß.

War es der Einfluß dieses Werkes, oder war es ein anderer, genug, nach wiederholten Petitionen an den Cultusminister gelang es Karsten endlich, die bis dahin stets erfolglos erbetene Errichtung eines physiologischen Laboratoriums für die Botanik im J. 1865 zu erreichen. Nun erst glaubte der Vielgeprüfte in seinem eigenen Fahrwasser angelangt zu sein, nun erst wollte er wirken, wie man im Angesichte des neuen Zeitgeistes wirken soll, wo auch die Landwirthschaft bereits ein gewichtiges Wort mitspricht. Nun galt es ihm, dem Mikroskope Eingang zu verschaffen bei allen Kreisen, die dessen botanisch bedürfen, und mit dieser Hoffnung ging er an das neue Werk, von dem wir im nächsten Artikel weiter sprechen wollen.

Die Physik im Kriege.

Von Theodor Hoh.

Dritter Artikel.

4. Die Optik hat der Kriegskunst wichtige Dienste geleistet und thut es um so besser, je höher sie sich selbst wissenschaftlich und technisch vervollkommnet. Freilich wird damit, wie es überall geht, wenn Klarheit und Bestimmtheit an Stelle verschwommener Phantasterei tritt, auch manche ungerechtfertigte Erwartung zurückgewiesen und der Glaube an alte Märchen vernichtet.

Eines der frühesten, doch unbedeutendsten optisch-kriegerischen Werkzeuge ist das von Hevelius im Jahre 1637 erfundene Polemoskop. Auf einem hohen Gestell aus hölzernen Säulen ist ein Spiegel unter veränderlichem Winkel befestigt, welchen man so einstellt, daß die von feindlichen Befestigungen, Armeeabtheilungen oder Geschützen auf ihn fallenden Strahlen senkrecht nach abwärts zurückgeworfen werden. Dies reflectirte Licht trifft einen dem oberen parallel weiter unten in gesicherter und bequemer Lage angebrachten Spiegel, in welchem der hinter einer die fraglichen Gegenstände dem directen Anblick entziehenden Verschanzung stehende Beobachter deren Abbildung nach zweimaliger Reflexion noch lichtstark genug und in richtiger Anordnung sieht.

Bei Weitem am wichtigsten unter den optischen Vorrichtungen sind für den Krieger die Fernröhre in ihrer ursprünglichen Form, oder als Visir und Geschützaufsatz, oder als Distanzmesser. Letzteren in ganz genügender Ausführung bezeichnete im J. 1852 Grunert als frommen Wunsch, und es scheint noch immer nicht viel besser geworden zu sein. Es handelt sich nämlich um die schwer zu vereinenden Vorzüge großer Schärfe und Sicherheit der Beobachtungsresultate, Schnelligkeit der Operation, höchste Einfachheit wie Bequemlichkeit der Construction und Handhabung. Ein kaum übersteiglicher Grad von Vereinfachung wäre erreicht, wenn ein Distanzmesser ohne Standlinie und ohne Winkelmessung hergestellt werden könnte, und wirklich, obschon solch ein wundersames Instrument nach des Autors eigenem Ausspruch lebhaft an das Messer ohne Heft und Klinge erinnert, hat Emsmann im J. 1865 ein solches ersonnen

und beschrieben. Das Princip liegt in der Ermittelung der Stelle, an welcher sich ein von dem der Entfernung nach zu bestimmenden Gegenstand erzeugtes reelles Bild am deutlichsten darstellt. Hinsichtlich der Besonderheiten verweise ich auf den 124. Band von Poggendorff's Annalen der Physik und bemerke hier nur, daß S. Merz in München, eine anerkannte Autorität der praktischen Optik, das Einzige an dem betreffenden Apparat auszusetzen hat, daß derselbe, eine Länge von mehr als 5 Fuß beanspruchend, für Officiere und überhaupt im allgemeinen Gebrauch nicht compendiös genug sein dürfte. Als Ersatz empfiehlt Letzterer einen nur in etwas größeren Dimensionen auszuführenden, früher von ihm angegebenen Brennweitenmesser, ein auf Parallelstrahlen eingerichtetes Fernrohr, das die Brennweite eines Glases, welches vor das Objectiv gehalten wird, im Abstand eines Gegenstandes mißt, der durch die erwähnte Linsencombination deutlich erscheint.

Nebenbei nur indirect mit dem Kriege in Beziehung stehend, indem das eingeschlossene Paris auf ähnliche Wege zur Communikation mit der Außenwelt angewiesen war, sei Peter's aus einer Reihe von Hebelverbindungen bestehender Apparat erwähnt, um enggedrängte Buchstaben in mikroskopischer Kleinheit zu schreiben; die Reduction erstreckt sich bis auf ein Millionstel der gewöhnlichen Schriftgröße. Auf der Londoner Ausstellung sah man auf diese Weise beschriebene Blätter, welche auf einer Quadratfläche von $^1/_{500000}$ Zoll Seitenlange die Worte: Malthew Marshall, Bank of England, trugen. Indeß ist dies mühsame Verfahren durch die Photographie überflügelt worden, welche schneller und sicherer arbeitet. Die Stereoscopic and Photographic Company in London stellte unter Anderm zwei volle Seiten der Riesenzeitung „Times" auf sechs Blättern sehr feinen Papiers von $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge und $^1/_2$ Zoll Breite photographisch in solcher Verkleinerung dar, daß man mit freiem Auge höchstens die Ueberschrift lesen, außerdem aber nur sechs schmale braune Streifen bemerken konnte, welche ebenso vielen Columnen des Textes entsprachen, die unter dem Mikroskop sehr deutlich lesbar erschienen. Mit der Taubenpost nach Paris hineingeschafft, wurden die Photographien durch ein schwaches Hydrooxygengasmikroskop auf einen Schirm in vergrößertem Bilde geworfen und von da copirt.

5. Die Erzählung von des Archimedes Brennspiegel-Attentat auf die römische Flotte vor Syracus ist wohl die älteste Nachricht über einen von der physikalischen Wissenschaft der Kriegführung oder Vertheidigung unmittelbar geleisteten Dienst. Freilich ist die Thatsache einigermaßen zweifelhaft. Nicht als ob die thermische Wirkung der Hohlspiegel jenem großen Naturforscher des Alterthums in unzureichendem Grade bekannt gewesen wäre – berichtet doch Plutarch aus der Zeit des Numa, daß die Vestalinnen das Opferfeuer durch Brennspiegel (oder Linsen?) angezündet hätten! — sondern die räumlichen Dimensionen und die in deren Betracht nöthigen Größenverhältnisse des muthmaßlichen Apparates erregen sowohl betreffs der technischen Ausführung als der lokalen Strahlenconcentration Bedenken, welche am ausführlichsten in Folge einer von der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem im J. 1812 gestellten Preisfrage van Capelle erwog. Indem derselbe es höchst unwahrscheinlich findet, daß die fragliche That mit Brennspiegeln ausgeführt worden sei, lenkt er die Aufmerksamkeit auf die Zusammenstellung ebener Spiegel, deren Theorie Anthemius von Lydien unter Kaiser Justinian, Tzetzes im zwölften Jahrhundert, der Pole Vitellio, Dupuy, Athanasius Kircher (ars magna lucis et umbrae, 1646) und am eingehendsten Buffon behandelten. Dieser stellte 154 Spiegel so auf, daß jeder das Bild der Sonne auf eine kleine, 150 Fuß entfernte Stelle warf, woselbst ein mit Theer bestrichenes Brett in zwei Minuten entflammt wurde. Dieser Erfolg reizte Bochon und Brydone zu dem an die modernen Verzweiflungsprojecte der Franzosen erinnernden Vorschlag, eine Heeresabtheilung mit ebenen Spiegeln zu bewaffnen, welche sie auf Commando Einem Ziele zuwenden sollten, um daselbst mit den Sonnenstrahlen als Brandfackeln furchtbare Verheerungen anzurichten. — Geschichtlich läßt sich die Frage nicht mit vollkommener Sicherheit entscheiden. Bedenklich ist jedenfalls, daß Livius, Plutarch und Polybius, also gerade die namhaftesten Historiker, welche von den römischen Dingen höchst genauen und gewissenhaften Bericht erstatten, der Sache keine Erwähnung thun, woraus zwar nicht hervorgeht, daß gar nichts derartiges vorgefallen sei, wohl aber, daß höchstens ein unergibiger und auf das Ganze einflußloser Versuch zu Stande kam. Dies ist auch sonst wahrscheinlich. Nach Livius haben zwar die römischen Schiffe den Angriff auf Syrakus von dem sehr nahe daran liegenden kleinen Hafen aus unternommen, und Plutarch läßt sie sogar sich unmittelbar den Stadtmauern annähern. Kircher will selbst durch directe Messung der Oertlichkeit festgestellt haben, daß des Marcellus Ruderschiffe nur 30 Schritt vom muthmaßlichen Standpunkt des Archimedes entfernt gewesen seien. Der Distanz nach war also die Anzündung der Schiffe durch combinirte Planspiegel keineswegs unmöglich, aber, abgesehen von dem zur Vereitelung des Planes sicher vorgenommenen Stellungswechsel der Fahrzeuge, jedenfalls sehr viel schwieriger, als bei den absichtlichen Versuchen mit künstlich präparirten Materialien. Bei Späteren wird zwar der Fall, aber in nicht ganz unzweideutigen Ausdrücken erwähnt; denn wenn Zonaras sagt, Archimedes habe mit den durch einen dicken polirten Spiegel concentrirten Strahlen die Luft entzündet und eine große Flamme erzeugt, welche er auf die Schiffe schleuderte, so kann man ebenso gut, wie an eine directe Wirkung des Hohlspiegels, an eine Zündmasse denken.

Es dürfte indeß an der Zeit sein, uns von dieser in jeder Hinsicht veralteten Angelegenheit zu einer anderen von näherliegendem Interesse, zu Frankland's Untersuchung über den Verbrennungsgang der Zündruthen unter verschiedenem Luftdruck zu wenden. Jede Druckverminderung, welche dem Sinken des Barometers um 1 Zoll entspricht, verzögert die Verbrennungszeit einer sechszölligen Zündruthe, deren Normalbranddauer eine halbe Minute beträgt, um eine Secunde, verlängert also die Frist, in welcher die Ruthe abbrennt, um $^1/_{30}$ des ursprünglichen Zeitmaßes An der Zündruthe brennt nämlich in jedem Moment eine zur Achse senkrechte Scheibe, und die zur ganzen Verbrennung erforderliche Zeit hängt von der Geschwindigkeit ab, mit der jede folgende Lage des Satzes bis zur Entzündungstemperatur erhitzt wird; die hierbei vornehmlich den Ausschlag gebende Anzahl der sich berührenden

Theilchen wird vermindert, wenn der Druck in der Umgebung abnimmt, was denn nothwendig zur Verlangsamung des Zündprocesses führt.

Die Entzündung des Schießpulvers erfolgt erst bei 250—290° R.; daher ist eine gefahrlose Erwärmung auf 80° zulässig, wodurch der Schwefel erweicht wird und eine beträchtliche Compression der Masse gestattet. Den ersten Vorschlag in dieser Richtung soll 1852 der sardinische Graf Paolo di San Roberto gemacht haben. Neuerdings aber benutzte man das Verfahren in Nordamerika zur Herstellung verdichteter Patronen, welche tüchtige Erschütterungen vertragen und doch in gewöhnlicher Weise leicht entzündbar sind. Wenn der Umfang um ⅓ vermindert ist, erfährt die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses eine Steigerung um 20 Proc.; die Wurfweite ist größer und constanter, der Rückstand im Rohre kleiner, und die Beschädigung des letzteren geringer, und zwar, weil der Wärmeverlust beim Abbrennen der compacten Masse nicht so groß ist, als wenn das Nämliche unter sonst gleichen Umständen einer lockeren widerfährt.

Der Fortgang der zur Explosion führenden Pulververbrennung hängt wesentlich von der raschen Mittheilung genügend hoher Temperatur von Korn zu Korn ab, und diese wird gehindert oder verzögert, wenn man dem Pulver fremde, feinvertheilte, unverbrennliche Körper beimengt. Dann verbrennt nämlich bei an beliebiger Stelle eintretender Entzündung jedes Pulverkörnchen für sich, isolirt von der übrigen Masse, welche, wenn überhaupt, ganz allmälig und eben damit ohne explosive Gefahr in den Proceß hereingezogen wird. Im J. 1835 benutzte hierzu Piobert feinen Sand, der Russe Fadéceff gepulverten Graphit, neuerdings Gale gestoßenes Glas, welches, in der 3—4fachen Gewichtsmenge dem Pulver zugesetzt, durch Sieben leicht wieder von demselben getrennt werden kann, ohne daß dessen Eigenschaften gelitten hätten. Hearder bemerkt, daß jedes trockene Pulver irgend einer Qualität den betreffenden Dienst leiste, und ich füge nur bei, daß man um so vollständiger und sicherer auf denselben wird rechnen können, von je schlechterer Wärmeleitungsfähigkeit das gewählte Material ist.

Von hoher wissenschaftlicher Bedeutung ist des belgischen Akademiker's Melson calorimetrische Pulverprobe, welche constatiren will, in wie weit das Princip der mechanischen Wärmeäquivalenz auf die Pulverexplosion anwendbar ist. Innerhalb eines großen und festen, mit Quecksilber gefüllten Gefäßes wird ein Mörser in centraler Lage erhalten, in welchem ein gemessenes Pulverquantum zur Entzündung kommt. Zwei feingetheilte, im Quecksilber schwimmende Thermometer geben die Temperatur vor und nach dem Abfeuern an, und der Unterschied beider Werthe mißt die beim Schuß freigewordene Wärmemenge, welche mit der parallel gehenden mechanischen Arbeit verglichen werden kann. Hiermit erhält Rumford's Erfahrung eine rationelle Basis, daß der Gewehrlauf nach dem Schuß stets wärmer geworden war, wenn man nur einen Pfropf statt einer Kugel geladen hatte, indem die letzteren Falles nöthige größere mechanische Arbeit mehr von der durch die Pulververbrennung erzeugten Wärme beansprucht und daher von ihr weniger zur freien Nachweisung gelangt, als im ersteren Fall.

Auf das hier in Anregung gebrachte Princip, welches in der modernen Physik eine so hervorragende Rolle spielt, bezieht sich auch Hagenbach's Beobachtung, daß Bleigeschosse beim Aufschlag an einer Eisenplatte, welche bei den vorjährigen Schießübungen in Basel statt der gewöhnlichen hölzernen Zielscheibe eingesetzt worden war, eine bedeutende Abschmelzung erlitten. Das Blech erfuhr eine geringfügige Einbiegung an der getroffenen Stelle, die in der Nähe zu Boden gefallenen Spitzgeschosse aber waren unter beträchtlicher Abplattung und Umstülpung von 40 auf 13 Gramm im Gewicht vermindert, während um den Aufschlagpunkt herum strahlenförmig angeordnetes geschmolzenes Blei am Eisen klebte, und weitere Schmelzbröckchen desselben auf der Erde lagen. Wird die Geschwindigkeit der Kugel zu 320 Meter angenommen, so ist die Wirkungsfähigkeit des bewegten Körpers $\frac{pc^2}{2g} = \frac{0,040 \times 320^2}{2 \times 9,81} = 209$ k. m. $= 0,49$ Wärmeeinheiten, wobei das mechanische Aequivalent der Wärme $= 424$ k. m. gesetzt ist. Durch die Verbrennungswärme des explodirenden Pulvers und die Reibung im Gewehrlauf kann die Kugel auf etwa 100° erwärmt worden sein, mußte also, um die Temperatur des Schmelzpunktes für Blei zu erreichen, beim Stoß noch um 235°, oder, da die specifische Wärme des Blei's 0,031 ist, um 0,29 Wärmeeinheiten erhitzt werden. Da für Erzeugung und Erhaltung der Temperatur der geschmolzenen Masse weitere 0,15 Wärmeeinheiten nöthig sind, so beträgt der ganze thermische Bedarf 0,44 Wärmeeinheiten, welcher Werth dem oben berechneten 0,49 so nahe kommt, daß fast die ganze verfügbare mechanische Kraft des Geschosses in Wärme verwandelt und diese zur Schmelzung des Bleies verwendet erscheint. Bodynski tadelt an dieser Beobachtung die Vernachlässigung der mechanischen Arbeit, welche bei der wenn auch unbedeutenden Verbiegung der Eisenplatte geschah, sowie des Wärmeverlustes durch Leitung und Strahlung. Die Inbetrachtnahme der fraglichen Größen hätte allerdings eine jedoch nicht namhafte Abweichung des corrigirten Werthes vom oben berechneten zur Folge; wenn Jener aber die Unrichtigkeit des letzteren durch seine auf 2048 k. m. als lebendige Kraft der Gewehrkugel führende Rechnung darzuthun meint, so war dies nur durch eine Verwechselung von Masse (m) und Gewicht (p) möglich, während doch $m = \frac{p}{g}$ ist. Der Divisor g, das Maß der Beschleunigung im freien Fall $= 9,81$ m., ist in seiner Rechnung außer Ansatz geblieben, welche dann natürlich zu einem das nebst den Folgerungen in der Hauptsache richtige Hagenbach'sche Resultat fast um das Zehnfache übersteigenden Ergebniß führen muß.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 44. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 1. November 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Zwanzigster Artikel.

Ich deutete am Schlusse des vorigen Artikels nicht mit Unrecht darauf hin, daß Karsten's wissenschaftlicher Eifer mit der Schöpfung eines physiologischen Laboratoriums in Berlin einen neuen Aufschwung nahm. Nun erst fühlte er sich ganz in seinem Fahrwasser, obschon er Jahre lang hatte darauf warten müssen. Wie Vielen würde unterdessen der Eifer erkaltet sein, und wie Viele hat man unter ähnlichen Widerwärtigkeiten der Wissenschaft, welche immer nur Göttin blieb und nie ernährende Milchkuh wurde, gänzlich abtrünnig werden sehen, ja, wie Viele sind dabei physisch und moralisch zu Grunde gegangen! Wer indeß zwölf Jahre lang in den tropischen Urwäldern für seine Existenz zu sorgen hatte, ein Solcher setzt, durch den Frost des Lebens gestählt, jeder Widerwärtigkeit eine gleiche Zähigkeit entgegen; um so mehr, da selbst der Weg bis zu den Urwäldern nur durch Selbstverleugnung aller Art gewonnen werden konnte. Statt daß sein Eifer erlahmt, wird er nur tiefer und fester, vorausgesetzt, daß ein gewisses Alter noch nicht überschritten ist. Karsten stand glücklicherweise noch unter dem Zenith dieser männlichen Kraft, und darum kam die neue Aussicht gerade noch zur rechten Zeit.

Das Jahr 1865 sollte eben der Wendepunkt für Karsten's Leben sein. Da liegt ein Rückblick für Jeden so nahe, und als ihn Karsten that, konnte er mit Befriedigung auf ein Leben voll Mühe und Arbeit schauen. Das gab ihm den glücklichen Gedanken ein, alle seine

bisherigen anatomischen und physiologischen Arbeiten als „Gesammelte Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen" bei Ferd. Dümmler herauszugeben. Der starke Quartband von fast 58 Druckbogen mit 25 Tafeln Abbildungen umfaßt die Arbeiten von 1843 bis 1863 und ließ nur sieben Abhandlungen zurück, welche leider noch in den verschiedensten Zeitschriften zerstreut sind. Damit war mindestens erreicht, daß man mit leichter Mühe überschauen konnte, was der Unermüdliche seit fast einem Vierteljahrhundert geforscht und wissenschaftlich gedacht hatte. Denn bei solchen literarischen Unternehmungen an einen geschäftlichen Erfolg denken, hieße in Deutschland noch sehr unerfahren in literarischen Dingen sein.

Auch ein anderes literarisches Unternehmen, das Karsten im Jahre 1867 begann, konnte schon von vornherein nicht als ein finanzielles betrachtet werden. Es war allein darauf gerichtet, die allgemeinere Aufmerksamkeit auf sein junges physiologisches Institut zu lenken, und so begann denn die Herausgabe der „Botanischen Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium der landwirthschaftlichen Lehranstalt in Berlin" mit Beiträgen deutscher Physiologen und Anatomen. An und für sich selbst wäre über dergleichen periodische Schriften einzelner Lehranstalten sehr viel zu sagen; denn sicher ist, daß es weit zweckmäßiger sein würde, wenn alle diese einzelnen Arbeiten ihren Platz in einer einzigen, allgemein gehaltenen Zeitschrift fänden. Allein eine solche existirt in Deutschland nicht, wenigstens eine solche nicht, welche im Stande wäre, alle größeren Abhandlungen sofort aufzunehmen und zu publiciren. Die botanische Zeitung von Mohl und de Bary ist nur fähig, kleinere Arbeiten zu bringen; sie ist mehr für solche Arbeiten da, welche, einen kleinen Raum beanspruchend, rasch wirken wollen, während die Tagesliteratur, und mit Recht, verhältnißmäßig einen sehr großen Raum in Anspruch nimmt, um den Leser auf der Höhe derselben zu erhalten. Einen ähnlichen Zweck verfolgt die Regensburger botanische Zeitung. Die Linnaea ist mehr für systematische Arbeiten da. Nur die Jahrbücher von Pringsheim in Berlin können ihre Spalten größeren Arbeiten öffnen; allein für diese ist der Raum in der Regel schon ein Paar Jahre im Voraus vergeben, so daß die später erscheinenden Arbeiten bereits veraltet sein können, bevor sie noch im Druck erschienen. Zum großen Theile ist das auch der Fall mit den „Akten der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie", deren gegenwärtiger Präsident Dr. Behn in Dresden ist. So bleibt denn schließlich kaum ein anderer Ausweg, als auf eigene Hand zu publiciren und das betreffende Publikum zu zwingen, die verschiedenartigsten Zeitschriften zu kaufen. So handeln die meisten einzelnen wissenschaftlichen Institute Deutschlands, weil sie auf diese Weise doch mindestens ihre Abhandlungen schnell in die Oeffentlichkeit bringen, wenn sie auch nicht hoffen dürfen, damit einen großen Leserkreis zu erwerben. Die Ansprüche an den einzelnen Wissenschafter sind eben viel zu groß, als daß er, dem in Deutschland in der Regel bei Vertheilung der Welt nur der Himmel bei Zeus übrig blieb, geneigt und im Stande sein könnte, alle diese Ansprüche an ihn zu befriedigen; um so weniger, als er noch außerdem eine Menge von Gesellschaftsschriften zu halten hat, die ebenfalls, wenn auch nicht durchaus, Arbeiten aus seinem Fache publiciren. Das kümmert natürlich den Einzelnen in seinem besonderen Institute nicht; ist sein Stoff nur in der Oeffentlichkeit, so hat er das Recht erlangt, beachtet zu werden, und darauf läuft ja schließlich Alles hinaus.

So handelte auch Karsten, und mit demselben Rechte, das sich Alle zuschreiben. Er hatte das Glück, manchen tüchtigen Forscher dafür zu gewinnen; denn ohne eine solche Folie wäre ja doch die Zukunft einer solchen periodischen Schrift in die Luft gebaut, da man nicht erwarten kann und darf, daß sämmtliche Arbeiten eines physiologischen Laboratoriums der Veröffentlichung werth sind oder das Interesse der Leser erregen können. Namen, wie Th. Hartig in Braunschweig, H. Hoffmann in Gießen, Julius Münter in Greifswald, Wilh. Schumacher in Berlin, F. Schulze in Rostock, Ratzeburg in Neustadt-Eberswalde, Moritz Willkomm in Dorpat, A. Weiß in Wien u. A., zieren mit mehr oder weniger größeren Abhandlungen den Band, welchen Karsten publicirte, während er selbst sich ziemlich energisch mit eigenen Arbeiten dabei betheiligte. Ihr Inhalt zeigt auf den ersten Blick, daß es ihm wesentlich darum zu thun war, seinem gesteckten praktischen Ziele näher zu kommen und besonders einen heilsamen Einfluß auf forst- und landwirthschaftliche Anschauungen auszuüben. Hierher gehören seine Arbeiten „Ueber das Rothwerthen älterer Kiefern, begleitet von parasitischen Pilzen", eine Arbeit, die er später gemeinschaftlich mit Ratzeburg weiter ausdehnte unter dem Titel „Weitere Nachrichten über die Breitnadeltriebe oder Rosetten der Kiefer", „Ueber die Pilze, welche die Trockenfäule der Kartoffeln begleiten", „Ueber eine Mohrrübenkrankheit". Andere Ziele steckten sich die Arbeiten „Ueber die Geschlechtsthätigkeit der Pflanzen", „Ueber die Befruchtung der Pilze", „Ueber Eigenthümlichkeiten einiger Sphärien-Stylosporen". Der zweitgenannte Aufsatz über die Befruchtung der Pilze wurde alsbald in den „Annals and Magazine of Natural History" in das Englische übersetzt. Der Gegenstand war nur eine Fortsetzung der früheren Untersuchungen über Entwickelung und Befruchtung der Flechten, welche dem Verfasser mehr Unerfreuliches, als Erfreuliches von Seiten der Wissenschafter einbrachten. Weiß man das, so muß man sich wundern, wie ein Mann, der von allen Seiten angegriffen wird,

trotzdem den Muth und die Liebe für alte Beobachtungsgegenstände nicht verliert. Es zeigt eben am besten, daß Karsten nicht unter „Nebeln und Schwebeln" seinen Forschungsweg ging, sondern daß er, auf durchdachte Gründe gestützt, von der Richtigkeit seiner Ansichten vollkommen überzeugt war. Ich erwähne bei dieser schicklichen Gelegenheit, daß ich im persönlichen Umgange mit Karsten zu meinem Erstaunen noch ganz dieselben Anschauungen fand, welche Andere, wie man sich in den „Gesammelten Beiträgen" (S. 343) überzeugen kann, mit den härtesten Urtheilen belegt hatten. Ein so consequentes Festhalten seiner Meinung kann ich nur für innere Ueberzeugung halten, die Jeder zu ehren hat und die auch Jeder ehren sollte. Was bleibt denn schließlich von Jedem der Naturforscher Großes übrig? Ein Körnchen Wahrheit unter einem Wuste von Irrthümern, und diese Irrthümer sind gerade so anregend gewesen, wie die Wahrheit, die sie schließlich durch Anregung finden halfen. Wie jubelten wir über Schleiden's Befruchtungstheorie, bevor sie durch Amici gestürzt wurde. und was ist heute von dieser glänzend ersonnenen Phantasie übrig geblieben? Aber hat nicht jene Theorie nach allen Seiten hin angeregt, die wunderbarsten Vorgänge bei jenem großen Entwickelungsprozesse der Pflanzen kennen zu lernen? Es hat überhaupt in der Wissenschaft oft etwas Komisches, zu sehen, wie beflissen besonders die Nebenkräfte sind, einen Meister von seinem Throne zu stürzen, wenn besonders dieser Thron angefangen, morsch zu werden. In der Wissenschaft ist es geradeso, wie im Geschäfts- und Staatsleben: Einer sucht dem Andern den Rang abzulaufen. Und es ist gut so, daß es so ist; sonst wüßte ich nicht zu sagen, woher aller Idealismus bei dem egoistischen Menschen kommen sollte. Wenn das Jeder so recht beherzigte, dann würde Jeder seine Beobachtungen und Anschauungen mit möglichster Bescheidenheit vertragen und seinen Gegner mit noch größerer Bescheidenheit beurtheilen, schon um einen etwaigen Rückzug nicht zu einem schimpflichen werden zu lassen. Es geht eine nur zu lange Zeit darüber hin, bevor eine Wahrheit als möglichst schlackenreines Edelmetall zu Tage tritt, und wenn wir dieses wissen, so wissen wir auch, daß von dem forschenden Individuum mehr guter Wille und reges Streben, als solches Edelmetall übrig bleibt. Daß ich überhaupt auf solche Nebenbetrachtungen gerathe, möchte Manchem höchst überflüssig erscheinen. Aber ich frage: Wenn die Biographie eines Menschen auch ein Zeit- und Menschheit-Spiegel sein soll, wie dürfte ich es anders machen? Ich spreche es kurz und bündig aus, was mir eine längere Forscherlaufbahn als unumstößlich zeigte. Jede Forschung des Einzelnen, jedes Buch des wissenschaftlichen Schriftstellers trägt den ganzen Charakter des Urhebers an sich. Der Radicale zeigt sich auch radical in der Wissenschaft, der Gemäßigte geht behutsam vorwärts, der Conservative zaudert bis zum Aeußersten, eine Folgerung zu ziehen, Manche kommen vor allem Bedenken und Schwanken gar nicht dazu, ein Facit zu ziehen. Die Productivsten würden die Radicalen sein, wenn sie nicht leicht zu Uebertreibung und Phantasiren verleitet würden und durch Anmaßung nicht zu viel böses Blut bei ihren Gegnern machten. Doch sind sie die eigentlichen „Hechte im Karpfenteiche", wie Schleiden unter Anderem einer in der Botanik, Liebig einer in der Chemie war. Von ihnen gehen die meisten Impulse aus. Darum auch kann ein Theil Radicalismus nicht schaden, wenn er nur mit einem guten Theile Conservatismus verbunden ist, der das Gleichgewicht im Urtheilen herstellt. Für einen Solchen halte ich Karsten, weil er vorurtheilsfrei an die Sache geht und seinen Standpunkt immer wieder gewinnt, um sich selbst zu corrigiren oder zu befestigen.

In der letzten Absicht kam er in der fraglichen Zeit, d. h. nach dem Jahre 1865, immer wieder darauf zurück, neue Stützpunkte für seine eigene Zellentheorie zu gewinnen, d. h. neue Beweise über die erste Entstehung der Zelle als selbständige, frei im flüssigen Inhalte ihrer Mutterzelle gleichzeitig aus Haut und Inhalt gebildete Organisation beizubringen; mit andern Worten: das zu beseitigen, was er noch heute für Täuschung hält, nämlich die Anschauung einer Zellenvermehrung durch Theilung, Abschnürung, Sprossung schon vorhandener Mutterzellen. Aus diesem Grunde wendete er sich nunmehr einem Beobachtungsfelde zu, das allerdings für derartige Forschungen das geeignetste zu sein scheint: der Bildung der Hefezellen. Hier besitzen wir die Zelle im kleinsten Raume massenhaft vor uns und sind im Stande, sie sich vor unsern Augen entwickeln zu lassen. Ja, diese Entwickelung stützt sich nicht etwa auf eine einzige Form, sondern auf die verschiedensten Hefearten. Denn diese richten sich in ihrer Form ganz nach der Flüssigkeit, in welcher sie vorkommen. Sie sind als Bierhefe (Mycoderma cerevisiae) und als Weinoberhefe (M. vini) eiförmig, kugelig als deren Unterhefe, als Essigoberhefe (M. aceti) länglich und spindelförmig, als Milchunterhefe (Oidium lactis) oval. Die Essighefe entwickelt bei geringerem Zutritt der Luft, d. h. unterhalb der Nährflüssigkeit kugelige, die Milchhefe im entgegengesetzten Falle cylindrische Zellen innerhalb ihrer fadenförmigen Mutterzelle. Ueberdies hat die Temperatur, und ganz besonders die chemische Beschaffenheit des Nährstoffes, einen großen Einfluß auf das Zustandekommen der bezeichneten Formen, da sie im Allgemeinen ebenso, wie bei den Algen, bei vorwiegendem Kohlenstoffgehalt eine mehr gestreckte Form annehmen. Man ist mithin im Stande, wenn man will, nicht allein die Neubildung der Zellen, sondern auch deren Abhängigkeit von dem Stoffe hinsichtlich ihrer Form unmittelbar vor sich beobachten zu kön-

nen; um so mehr, da man es in der Hand hat, die Hefezellen durch verschiedene Stoffe selbst auf dem Objectträger unter dem Mikroskope wachsen zu lassen. Diese Stoffe sind: Milchzucker, weinsteinsaures Ammoniak, phosphorsaures Natron-Ammoniak, phosphorsaures Kali, schwefelsaure Magnesia (Bittersalz) und kohlensaures Ammoniak, welches Karsten schon im Jahre 1848 zur Speisung anwendete.

Solche außerordentliche Vortheile haben es denn auch schließlich bewirkt, daß seit längerer Zeit die verschiedensten Beobachter, sowohl auf chemischem wie auf botanischem Gebiete, sich mit der Beobachtung der Hefebildungen beschäftigten. Selbstverständlich kann man darum auch schon von vornherein erwarten, daß Jeder nach seinem eigenthümlichen Standpunkte, nach seinen allgemeinen physiologischen Anschauungen zu verschiedenen Resultaten gelangen wird. Den Einen ist die Hefe von vornherein eine Pflanze, ein Pilz; die Andern, zu denen sich Karsten zählt, folgen einer Anschauung, die Schreiber dieser Zeilen zuerst (Bot. Ztg. 1847. S. 274 u. f.) aussprach: sie entfernen die Hefe und die verwandten Bildungen aus dem Pflanzenreiche und stellen sie nur als zufällige Zellenbildungen hin, die aber darum nicht als Pflanzen betrachtet werden können, weil sie nur Produkte gährender Flüssigkeiten, nicht aber vom Ursprunge der Welt her in derselben sind, wie alle übrigen Pflanzen, weil sie mit dem ernährenden Stoffe kommen und schwinden. Karsten nannte sie, um sie von den Pilzen zu unterscheiden, Schizomyceten; mir scheint dieser Ausdruck viel zu sehr an das Pilzreich zu erinnern, weshalb ich sie als Pseudophyten (falsche Pflanzen) seit längerer Zeit unterscheide. Natürlich kann hier der Ort nicht sein, über Meinungsverschiedenheiten zu streiten; denn schließlich käme auf diese Deutung hier sehr wenig an, wo es sich einzig um die Art der Zellbildung und Zellernährung handelt. Ich erwähnte jedoch dieser Meinungsverschiedenheit aus dem Grunde, weil man gewahrt, daß man bei Beobachtung dieser einfachsten Zellengebilde schon von vornherein von sehr entgegengesetzten Grundanschauungen ausgehen kann. Man muß das, um sich nicht zu verwirren, auch festhalten, wenn man gewahrt, daß verschiedene Beobachter, Jeder nach seiner eigenen Berechtigung, selbst der Zellenentwickelung gegenüber einen verschiedenen Standpunkt einnehmen. Zu welchen Resultaten Karsten kam, davon im folgenden Artikel.

Malayen und Papuas.

Von Otto Ule.

Erster Artikel.

Daß die Wissenschaft unseres Jahrhunderts keineswegs eine so realistische ist, wie man ihr häufig vorwirft, keineswegs ihre Forschungen so vorzugsweise auf das praktische Leben richtet, dafür gibt es keinen besseren Beweis, als den Eifer, mit welchem sie sich mit der abstraksten aller Fragen, der nach dem Ursprunge des Menschengeschlechtes, beschäftigt. Es liegt eine staunenswerthe Kühnheit in dieser Forschung, nicht etwa gegenüber der Anmaßung von Theologen, die durch solche Untersuchungen den Glauben an die göttliche Abstammung des Menschen gefährdet sehen, sondern gegenüber den natürlichen Hindernissen, die ihr entgegenstehen. Die Urform, aus welcher nach Darwin alle organischen Gebilde, Pflanzen und Thiere, nach einem ewigen Entwickelungsgesetz hervorgegangen sein sollen, wird ebenso wenig, wie der Urmensch, der sogenannte Affenmensch, von dem die verschiedenen heutigen Menschenracen ihren gemeinsamen Ursprung genommen haben sollen, jemals eine greifbare Thatsache werden, sondern immer nur willkürliche Voraussetzung bleiben. Man sollte nun wenigstens meinen, daß man in Betreff der Racen selbst längst in's Klare gekommen sei, daß Alles, was ihre typischen Eigenthümlichkeiten, ihre Uebergänge, wie ihre Unterschiede betrifft, genau festgestellt sei. Man sollte meinen, daß die Kenntnisse, welche die zahlreichen wissenschaftlichen Reisenden der neuesten Zeit in ihrem Verkehr mit allen möglichen Racen und Menschenstämmen, von denen bisher kaum der Name bekannt war, gesammelt haben, vollkommen ausreichten, um die bisherige Unklarheit zu beseitigen. Bei näherer Untersuchung finden wir das Entgegengesetzte. Völker, die man bisher für nahe verwandte hielt, haben sich bei näherer Kenntniß als weit von einander entfernte und umgekehrt erwiesen, und die Berichte der Reisenden haben mehr Anlaß zu einer Vervielfältigung der Racen als zur Vereinfachung gegeben. Ebenso ist über die Grenzen der Wandelbarkeit der Racentypen noch gerade so wenig festgestellt, als zu Blumenbach's Zeiten. Wenn Prichard statt der 5 Blumenbach'schen Racen 8 annahm, und die Anhänger Darwin's noch eine neunte hinzufügten, so lag eine wissenschaftliche Nothwendigkeit dafür kaum vor. Selbst die alten Eintheilungsprincipien sind verloren gegangen; die Form des Schädelbaues entscheidet so wenig als das Gewicht des Gehirns; die Hautfarbe, abgesehen von ihrer mannigfachen Variirung und der Möglichkeit ihrer völligen Umwandlung durch Racenkreuzung, scheidet bisweilen Völker, die durch alle andern charakteristischen Merkmale zu einander gehören; die Sprache endlich scheidet ebenso oft

nebeneinander wohnende Völker derselben Race, wie sie in weitester Ferne von einander lebende verknüpft. Hier bedarf es jedenfalls noch der gründlichsten Forschung, und es wird nicht bloß Kühnheit, sondern Vermessenheit sein, über Zwischenformen und vermittelnde Uebergänge vom hypothetischen Urmenschen zum heutigen Menschen entscheiden zu wollen, ehe man noch über die Umwandlungen und Abänderungen zu entscheiden vermag, die heute



Dajak (echter Malaye) von Borneo.

noch innerhalb der einzelnen Racen vor sich gehen und vielleicht die eine Race in die andere überführen. Virchow hat Recht, wenn er in der letzten ethnologischen Wanderversammlung die Erforschung der Racentypen als eine der wichtigsten und ersten Aufgaben der nächsten Zeit bezeichnete, deren Lösung allein erst berechtigt, mit Erfolg weiter zurückliegende Fragen in die Hand zu nehmen.

Um dem Leser einen Begriff von der Schwierigkeit dieser Forschung zu geben, freilich auch von dem Interesse, das sich daran knüpft, da sie so innig auch die Sitten, Lebensweisen und geistigen Fähigkeiten der Völker berührt, wollen wir es hier versuchen, nur zwei Racen näher zu schildern, die noch von Blumenbach in eine einzige zusammengefaßt und erst von Prichard getrennt wurden, die Malayen und die Papuas. Das Studium dieser Racen gewinnt noch dadurch an Interesse, daß sie in einer so eigenthümlichen Welt, der Inselwelt des indischen Oceans, und zwar weit zerstreut und doch wiederum dicht neben und selbst unter einander leben. Grade in ihrer innigen Berührung mit einander geben die Racen die beste Gelegenheit, sie auch in ihren Uebergängen kennen zu lernen. Freilich ist ein gewisser Urzustand der Völker erforderlich, um noch die gegenseitige Einwirkung einigermaßen erkennen zu lassen. Afrika bietet zwar ähnliche Verhältnisse in dem Völkergemisch seines Innern; aber es ist bei weitem noch nicht so in ethnologischer Hinsicht gekannt, wie es der malayische Archipel namentlich noch neuerdings durch die achtjährigen Forschungen von Wallace geworden ist.

Die Völker, welche den malayischen Archipel, d. h. die Inselwelt bewohnen, welche sich von Siam und der Halbinsel Malacca bis zum australischen Festland ausdehnt, gehören zwei Racen an, welche in einem ebenso schroffen Gegensatz zu einander stehen, wie er in den Formen der Thier- und Pflanzenwelt dieser Inseln hervortritt, ein Gegensatz, der kaum schroffer gedacht werden kann zwischen weit entlegenen Welttheilen. Diese Racen sind die malayische, die fast ausschließlich die größere westliche Hälfte des Archipels inne hat, und die der Papuas, die ihren Hauptsitz auf Neuguinea und den anliegenden Inseln hat. Neben diesen Racen kommen aber auch Stämme vor, die entweder aus einer Mischung beider hervorgegangen sind oder wohl gar eigenthümliche Uebergangsracen darstellen.

Die civilisirteste dieser Racen ist die malayische, die auch am längsten bekannt und am meisten mit dem Europäer in Berührung gewesen ist, auch allein einen Platz in der Geschichte einnimmt. Die ächten Malayen, die eine große Uebereinstimmung in ihren physischen und intellectuellen Eigenthümlichkeiten trotz der auffallendsten Verschiedenheit in Civilisation und Sprache zeigen, gliedern sich in 4 große und mehrere kleinere, theils halbcivilisirte, theils völlig wilde Stämme. Die eigentlichen Malayen bewohnen die Halbinsel Malaka und die Küsten von Borneo und Sumatra; sie sprechen Dialecte der malayischen Sprache, schreiben mit arabischen Buchstaben und sind Muhammedaner. Die den zweiten Hauptstamm bildenden Javanen bewohnen Java, einen Theil von Sumatra, Madura, Bali und einen Theil vom Lombok; sie sprechen die javanische und die Kawi-Sprachen, schreiben diese mit eigenen Buchstaben und sind auf Java Muhammedaner, auf Bali und Lombok Braminen. Den dritten Hauptstamm bilden die Bugis, die den größeren Theil von Celebes bewohnen, und wozu vielleicht auch das Volk von Sumbawa gehört; sie sprechen Dialecte der Bugis- und Mangkassar-Sprache und schreiben sie mit zwei verschiedenen Buchstabensystemen, sind aber sämmtlich Muhammedaner. Der vierte Hauptstamm ist der der Tagalen auf den Philippinen, von denen die meisten bereits christianisirt sind und neben ihrer eigenen Sprache, dem Tagala, spanisch sprechen. Als halbcivilisirte Malayenstämme können ferner die Bewohner der Molukken, namentlich der Inseln Ternate, Tidor, Batchian und Amboina angesehen werden, die zwar sämmtlich Muham-

medaner sind, aber eine Menge seltsamer Sprachen sprechen, die aus den Bugis=, den javanischen und andern Sprachen wilder Stämme der Molukken zusammengesetzt scheinen. Wilde Malayen endlich sind die Dajaks von Borneo, die Battaks von Sumatra, die Jakuns der Halbinsel Malaka, die Ureinwohner von Nord=Celebes, der Sula=Insel und eines Theils von Buru.

Die Hautfarbe der Malayen ist ein hellröthliches Braun mit mehr oder weniger olivenfarbigem Anfluge, das trotz der großen Erstreckung dieser Stämme über ein dem südlichen Europa gleichkommendes Areal nur wenig variirt. Das Haar ist schwarz, straff und ziemlich grob und zwar so ausnahmslos gleichmäßig, daß jede hellere Färbung, jede Locke oder Welle sogar einen sicheren Beweis für die Vermischung mit fremdem Blute abgibt. Das Gesicht ist fast ganz bartlos, und auch Brust, Arme und Beine sind frei von Haaren. Die Statur ist ebenso gleichmäßig groß und bleibt erheblich unter der durchschnittlichen des Europäers. Der Körper ist stark, die Brust gut entwickelt, die Füße sind klein, aber dick und kurz, die Hände klein und ziemlich zart. Das Gesicht ist etwas breit und flach, die Stirn gerundet; die Brauen sind niedrig, und die schwarzen Augen stehen etwas schief. Die ziemlich kleine und nicht vorragende Nase ist gerade und gut geformt, an der Spitze etwas gerundet; die Nasenlöcher sind breit und leicht aufgeworfen. Die Backenknochen stehen etwas vor, der Mund ist groß mit breiten und schöngeschnittenen, aber nicht vorstehenden Lippen, und das Kinn ist rund und wohlgebildet.

Trotz dieser im Einzelnen unsern Schönheitsbegriffen nicht gerade widersprechenden Formen sind die Malayen doch im Ganzen nicht hübsch. Nur bis zum 12. oder 15. Jahre sind viele Knaben und Mädchen wirklich anmuthig und selbst schön. Gewohnheiten und Lebensweise tragen wohl dazu bei, diese Schönheit bald zu vernichten. Besonders sind wohl das schon von früher Jugend beginnende unablässige Betel= und Taback=Kauen, dann der häufige Wechsel von Entbehrung und Schwelgerei, von träger Ruhe und übermäßiger Arbeit die Ursachen eines vorzeitigen Alters und einer Härte der Gesichtszüge, wie sie selbst bei jüngeren Leuten so unangenehm auffällt.

Der eigentliche Charakter der Malayen ist Leidenschaftslosigkeit. Er trägt eine Zurückhaltung, ein Mißtrauen, eine Blödigkeit zur Schau, die den Beobachter leicht zu der Annahme verleitet, es sei übertrieben, was man sonst von der Wildheit und Blutdürstigkeit seines Charakters berichtet. Bewunderung, Ueberraschung, Furcht trägt er niemals offen zur Schau und empfindet er wohl auch niemals tief. Er spricht langsam und mit Ueberlegung und umgeht oft lange den Gegenstand, zu dessen Besprechung er gekommen ist. Frauen und Kinder sind furchtsam und laufen beim unerwarteten Anblick eines Europäers davon. In Gesellschaft von Männern sind sie still. Ueberhaupt ist der Malaye schweigsam, er spricht und singt nie für sich selbst. Nur wenn mehrere zusammenrudern, singen sie wohl ein melancholisches Lied. Er streitet nicht leicht über Geldangelegenheiten, mahnt nicht einmal gern seine Schuldner und läßt lieber gerechte Forderungen im Stich. Von Scherz ist bei ihm keine Rede, aber jede Verletzung der Etikette oder jeden Eingriff in seine persönliche Freiheit empfindet er tief. Wallace vermochte einen malayischen Diener immer nur schwer dazu zu bewegen, einen Andern zu wecken. Wenn es durch lautes Rufen nicht gelang, so verstand er sich gewiß nicht dazu, den Cameraden zu berühren oder gar aufzurütteln. Dabei besitzt der gebildete Malaye außerordentliche Höflichkeit und gleicht an Würde und ruhigem Wesen den wohlerzogensten Europäer.

Das ist aber nur die Lichtseite des malayischen Charakters; die dunkle Seite darf nicht verschwiegen werden. Diese ist eine rücksichtslose Grausamkeit, hervorgegangen aus der Verachtung des menschlichen Lebens. Schon vor fast fünfthalb Jahrhunderten schrieb der Reisende Nicolo Conti: „Die Einwohner von Java und Sumatra übertreffen jedes andere Volk an Grausamkeit; sie betrachten die Tödtung eines Menschen nur als Scherz; auch wird eine solche That nicht bestraft. Wenn Jemand ein neues Schwert kauft und es zu versuchen wünscht, so stößt er es in die Brust der ersten Person, die ihm begegnet. Die Vorübergehenden untersuchen dann die Wunde und preisen, wenn die Waffe direct hineindrang, die Geschicklichkeit dessen, der sie schlug.“ Man kann sich nicht wundern, wenn Reisende die widersprechendsten Berichte über ein solches Volk liefern, wenn der Eine die Javanen ein friedfertiges, gelehriges, nüchternes, einfaches und fleißiges Volk nennt, der Andere sie als schlau, als boshaft, als Betrüger schildert, immer gerüstet auf Schlechtigkeiten aller Art, immer bereit, ihr Leben zu opfern.

Die geistigen Fähigkeiten der Malayen sind nach Wallace's Ansicht nicht sehr bedeutend. Sie haben wenig Fassungsvermögen, wenig Geschmack und geringe Ausdauer im Lernen. Ihre Civilisation scheint darum auch keine eigene zu sein und ist in der That ganz auf diejenigen Stämme beschränkt, welche die muhammedanische oder braminische Religion angenommen haben.

Eine Fahrt auf dem Takutú.

Von Ferdinand Appun.

Dritter Artikel.

Gegen Abend näherten wir uns der Mündung des Mahu, die von bei Weitem größerer Breite als die des Takutú an dieser Stelle ist, indem die des ersteren Flusses 789 Fuß, die des letzteren nur 576 Fuß beträgt.

Hier zeigte sich der Takutú eine Strecke weit gänzlich versandet, und es war keine Möglichkeit vorhanden, das Corial, ohne vorher einen Canal in das sandige Flußbett gegraben zu haben, weiter stromabwärts zu bringen.

An der bewaldeten, niedrig gelegenen Landspitze, die am linken Ufer des Mahu weit in den Takutú hinein sich zieht, bewegte sich eine große Menge brauner, nackter Gestalten, Indianer, die ebenfalls hier zum Fisch- und Schildkrötenfange versammelt waren.

Beim Erblicken meines Corials erhoben sie ein lautes Geschrei und kamen auf mein Fahrzeug zugerannt.

„Piannas!“ antworteten meine Indianer auf meine Anfrage, zu welchem Stamme die sich Nahenden gehörten.

Bald hatten sie uns erreicht und umringten das Corial unter großem Freudengeschrei.

Es waren etwa 50 Wapischiana's, die mich und Cornelissen als Weiße neugierig anstaunten, da sie wohl noch keinen Europäer gesehen haben mochten. Sie waren weit her, aus der Gegend des Tuarutugebirges am oberen Takutú, und in ihrem Benehmen wilder und roher als die Macuschi's, die mit ihnen überhaupt nicht sonderlich harmoniren und wenn irgend möglich jedes Zusammentreffen mit ihnen vermeiden.

Hier ließ sich dies nicht ändern, und so wurde von beiden Theilen die freundschaftliche Seite herausgekehrt, was allen sehr leicht wurde, da die Indianer in der Kunst der Verstellung Meister sind.

Meine Macuschi's unterhielten sich auf's Freundlichste und Lebhafteste mit ihnen, und ich erfuhr dadurch, daß der Fluß eine lange Stecke wegen der vielen Sandbänke nicht fahrbar sei, und ich an der Mahumündung so lange warten müsse, bis sie mit Hülfe der Wapischianna's einen schmalen Canal gegraben hätten, um mein Corial wieder in offenes Wasser zu bringen.

So verließ ich denn mein Fahrzeug und begab mich nach dem Lagerplatz der Wapischianna's in Begleitung Cornelissen's und meiner Mannschaft, welche das nöthige Gepäck an's Ufer brachte.

Wie früher am Capparaute, waren auch hier eine Menge Frauen und Mädchen geschäftig, Massen von Fischen und Schildkröteneiern zum Räuchern zuzubereiten, und sie ließen sich durch meine Ankunft in ihrer Beschäftigung nicht im Mindesten stören.

Durch dichtes Gebüsch mich drängend, betrat ich mit meinen Begleitern einen ziemlich großen, offenen Platz, den Lagerplatz der Indianer, an welchem ringsumher an den Bäumen die braunrothen Hängematten der Wapischianna's hingen, neben denen mehrere gewaltige Feuer loderten. Ich ließ meine Hängematte ebenfalls hier anschlingen, beorderte Cornelissen für die Abendmahlzeit zu sorgen und begab mich nach dem Flusse, um die durch Versandung versperrte Passage genauer zu besichtigen. Es war allerdings eine gewaltige Sandstrecke oberhalb der Mündung des Mahu, nur von wenigen schmalen Wasserläufen durchzogen, die viel zu seicht waren, um einem Corial die Durchfahrt zu gestatten, und diese Strecke zog sich bis dicht zur Mündung des Mahu, von wo an durch dessen Zufluß das Fahrwasser des Takutú wieder freier und tiefer wurde.

Mißmuthig begab ich mich nach dem Lager zurück, wo ich mich nach eingenommener Mahlzeit bald niederlegte und eine durch Mosquito's sehr gestörte Nacht verbrachte.

Am andern Morgen zeitig waren bereits alle hier versammelten Indianer mit der Erfüllung ihres mir gegebenen Versprechens beschäftigt, indem sie, Männer, Weiber und Kinder, im Sande des Flußbettes einen Canal von der Breite meines Corials gruben, durch den mein Fahrzeug in das tiefere Wasser unterhalb der Mahumündung gelangen und ich meine Reise fortsetzen konnte. Ohne jegliche andere Geräthschaften zum Graben, als ihre Hände oder Calabassen, stellten sie innerhalb einiger Stunden diesen Verbindungscanal her, so daß das durch vorhergegangenes Ausladen erleichterte Corial, freilich mit aller Anstrengung der Indianer, durch ihn bis nach dem tieferen Wasser geschoben werden konnte, worauf das Einladen des Gepäckes von meiner Mannschaft besorgt wurde, während ich die Wapischianna's, ohne deren Mithülfe ich kaum meine Reise hätte fortsetzen können, mit kleinen Geschenken, als Messer, Spiegel, Angeln, Glasperlen u. s. w., dermaßen erfreute, daß sie mich noch auf's Reichlichste mit geräucherten Fischen und Schildkröteneiern beschenkten.

Unter gewaltigem Jubelgeschrei der versammelten Menge, unter das sich mehrere äußerst fatal tönende Trompetenstöße Cornelissen's, der dieselben wider alles Versprechen in meiner Nähe losschmetterte, mischten, fuhr ich ab, und meine Ruderer strengten sich, nunmehr

in freiem Fahrwasser, auf's Aeußerste an, die hier versäumte Zeit nachzuholen.

Die Ufer des Takutu waren von hier an äußerst niedrig, oft kaum um Fußhöhe über den Wasserspiegel erhaben und mit einem Waldsaum, theils aus hohen Bäumen, theils aus baumartigem Unterholze bestehend, bedeckt, welches letztere so dicht war, daß es kaum einem Sonnenstrahl gestattete zur Erde zu dringen und sich an vielen Stellen bis an den Wassersaum hinabzog, wo es die ruhig hingleitenden Wellen überhing und beschattete. Die größeren Bäume gehörten hauptsächlich den Cordiaceen, Mimosen, Malpighiaceen und Bombaceen an, unter denen sich die Cordia tetraphylla Anbl. durch die Stellung ihrer Aeste, die sich in vollkommen rechtem Winkel vom Stamm abzweigen, wodurch der Baum in der Ferne das Ansehen eines riesigen, runden Tisches erhält, besonders auszeichnet. Die Einförmigkeit der Uferlandschaft, wie die gewaltige Hitze, die Mittags 12 Uhr im Schatten eine Höhe von 110° Fhrh. erreichte, wirkten äußerst abspannend auf Geist und Körper, so daß ich mehrmals nahe daran war, einzuschlafen, stets aber durch die empfindlichen Stiche der Sandfliegen, die zu Tausenden jeden menschlichen Körper im Boote umschwärmten, davon abgehalten wurde. Diese winzigen Thiere (eine Simulia spec.) sind eine entsetzliche Plage für den auf den Savannenflüssen des Inneren Guyana's Reisenden und foltern denselben täglich durch ihre schmerzhaften Stiche von Sonnenaufgang bis zu Sonnenuntergang, worauf sie in den edlen Bestrebungen, dem Menschen Blut zu lassen, für die Nachtzeit von den Mosquito's und Fledermäusen abgelöst werden.

Dieser Tag schlich mir unter diesen Umständen in der entsetzlichsten Langweile hin, und wenn ich ja dieselbe durch Lesen der „Times", von der ich ganze Stöße mit mir führte, die mir durch freundschaftliche Hand aus der civilisirten Welt alljährlich in meine Wildniß zugesandt wurden, zu kürzen versuchte, so waren es die schrecklichen Sandfliegen, die mich durch ihre Stiche auf Hände und Gesicht das Blatt wieder weglegen ließen und mich zwangen, meine Hände hauptsächlich zu ihrer Abwehrung zu benutzen.

Das Flußbett des Takutu nahm übrigens jetzt an Breite zu, obgleich bereits einige Meilen unterhalb der Mündung des Mahu wieder eine Unmasse von Sandbänken auftrat, die an manchen Stellen dem Fahrwasser kaum 30 bis 40 Fuß Breite gestatteten, so daß ich bei jeder Krümmung des Flusses eine ähnliche Unterbrechung der Fahrt durch Versandung des Flußbettes, als vor der Mahumündung, befürchten mußte.

Für mich war das Erscheinen dieser Sandbänke nachgerade ein Greuel, indem die Indianer an jeder derselben, die wir passirten, landeten, um nach Schildkröteneiern zu suchen, was bei dem gewaltigen Umfange dieser Bänke im höchsten Grade zeitraubend war und meistens nicht das Mindeste mehr eintrug, da sie bereits von anderen Indianern nach Eiern abgesucht waren. Ueberhaupt hatte ich die täglichen Fisch-, Schildkröten- und Eiergerichte dermaßen überdrüssig, daß mir förmlich davor ekelte, und ich am liebsten von diesen Thieren auf lange Zeit nichts mehr gesehen hätte.

Ebenso ging es Cornelissen, der sich an dem überreichlichen Genusse der fetten Schildkröteneier dermaßen den Magen verdorben hatte, daß er sie nicht mehr sehen mochte, und seine indianischen Worte „eggi" und „turtleo" nie mehr über seine Lippen kamen.

Um die Indianer für den durch ihre Gier nach Schildkröteneiern verursachten Zeitverlust zu strafen, ließ ich sie heute länger rudern und landete erst am späten Abend an einer in der Mitte des Flusses liegenden Insel, deren sandige Oberfläche beim silbernen Scheine des Mondes wie Schnee leuchtete und beim Betreten derselben gleich diesem knirschende Töne hören ließ. Die Täuschung wurde jedoch dadurch zu nichte gemacht, daß der sandige Hügel in der Mitte der Insel dichte Gebüsche von Wasserguava's (Psidium aquaticum Benth.) und stachlichten Solaneen trug, aus denen uns bei Ersteigung desselben heftiges Hundegebell entgegen tönte.

Eine Indianerfamilie übernachtete hier, deren Anwesenheit ich jedoch, da es bereits spät und ich von der langweiligen Fahrt ermüdet war, für heute ignorirte und mich bald in meine an einige Guavasträucher geschlungene Hängematte legte. Ich hatte bereits während der Fahrt mein Abendessen, in den unvermeidlich gewordenen geräucherten Fischen bestehend, zu mir genommen, so daß ich mich sogleich nach Ankunft dem Genusse des Hängemattenliegens hingeben konnte, der heute um so größer war, als auf dieser Insel nicht eine einzige Mosquito existirte.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 45. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. **8. November 1871.**

Die Physik im Kriege.

Von Theodor Hoh.

Vierter Artikel.

6. Von der Elektricität, der jüngsten, aber kräftigst emporgewachsenen physikalischen Disciplin, wird auch auf unserem Felde so häufige Anwendung gemacht, daß es schwer hält, ein übersichtliches Bild davon zu geben. In erster Linie der elektro-militärischen Praxis steht ohne Zweifel die elektrische Zündung und die durch die Elektricität mit beispielloser Minutiosität mögliche Messung sehr kleiner Zeiträume, während alles Uebrige, wenn auch im Einzelnen interessant und wichtig, doch entweder nur von gelegentlichem und kurzem Gebrauch ist oder von allgemein physikalisch-technischen Einrichtungen zu wenig abweicht, um zu einer besonderen Untersuchung aufzufordern.

Schon im vorigen Jahrhundert sind elektrische Zündungen vorgenommen worden. Außer einem am 27. Juli 1750 von Franklin brieflich beschriebenen Versuch mit einer wirklichen Pulverpatrone handelt es sich indeß nur um kleinere physikalische Experimente, besonders mit Schwefeläther, und angebliche größere Unternehmungen sind zu unbestimmt beschrieben, als daß man ihre gelungene Ausführung zweifellos annehmen dürfte. Im gegenwärtigen Jahrhundert wurde der erste einschlägige Versuch am 14. Februar 1808 im Jardin des Plantes zu Paris von Bouche angestellt, indem er hundert an langen Stecken befestigte Raketen durch Eisendrähte verband und alle zugleich mittelst eines elektrischen Entladungsschlages in Brand setzte.

Alle in wirkliche Aufnahme gebrachten elektrischen Zündmethoden lassen sich in zwei Klassen theilen, je nachdem der Leitungskreis für die Elektricität an einer Stelle

offen ist, um daselbst im geeigneten Moment den zündenden Funken überspringen zu lassen, oder allerwärts geschlossen, da aber, wo der Effect erwartet wird, mit einem dünnen, vom galvanischen Strom in Gluth versetzbaren Drahte ausgestattet. In allen Fällen bedarf man einer zweckmäßigen Zündvorrichtung, einer guten Leitung und einer passenden Patrone. Erstere kann in einer Reibelectrisirmaschine mit oder ohne Verstärkungsflasche, einer kräftigen Volta'schen Säule, einer elektromagnetischen oder Inductionsvorrichtung bestehen. Von den vielen Bedingungen, welche erfüllt sein müssen, um eine desfallsige Einrichtung für öffentliche, zumal militärische Zwecke brauchbar erscheinen zu lassen, sind die wichtigsten: bequeme Form, leichte Handhabung, sichere Leistung. Diese und andere treffliche Eigenschaften besitzt in hohem Grade eine von Bornhardt in Braunschweig im Anfange des vorigen Jahrzehntes gefertigte Reibelektrisirmaschine aus gehärtetem Kautschouk, welches Material Kuhn in München schon im J. 1857 vorgeschlagen hatte. Die Scheibe hat 25½ Centimeter Durchmesser, wird mit Pelz gerieben und gibt nach 25 Drehungen einzöllige Funken. Ausgezeichnet ist der dichte Abschluß der wirksamen Theile, wodurch es dem Apparat möglich war, harte und gefährliche Probezeiten in feuchten Kellern und theilweise unter Wasser stehenden Tunnels ohne die geringste Verminderung seiner Leistungsfähigkeit auszuhalten. Ob die Kälte, welche seinen Vorfahren, die größtentheils aus Glas und mit Fett auf Leder verriebenem Amalgam als Hauptstücken bestanden, am meisten schadete, machtlos an ihm abprallt, scheint nicht versucht zu sein; doch vermuthe ich es, weil diese zwischen Hartgummi und Pelz kein so ungünstiges Verhältniß herstellt, als zwischen der in ihr erstarrenden fettigen Substanz und Glas. Was ich neuerdings an einem trefflichen, aus obigem Material verfertigten Elektrophor erfuhr, erhöht mein Vertrauen auf die elektrischen Eigenschaften desselben.

Die zur Erglühung von Drähten verwendbaren galvanischen Elemente sind sehr verschiedenartig, müssen aber eine große Oberfläche besitzen, wie etwa Hare's Calorimotor. Außerdem kommen folgende Umstände in Betracht. Da zur elektrischen Gluth eines Drahtes von bestimmter Dicke eine gewisse Stromstärke gehört, welche von der Kraft der Stromquelle und im umgekehrten Verhältniß vom Widerstand abhängt, den die elektrische Strömung in den Leitungsbahnen findet, so dürfen letztere nicht verändert werden, ohne entsprechende Modification der die Electricität erzeugenden Kette. Sollen durch dieselbe Veranstaltung mehrere Zündungen gleichzeitig geschehen, so muß die Zahl der Zündobjecte in umgekehrtem Verhältniß zu den auf ein Vergleichungsmaß reducirten Längen der zugehörigen Leitungen stehen. Natürlich ist hierbei eine viel stärkere Stromkraft erforderlich, als für einfache Zündungen, zumal erfahrungsgemäß letztere, wenn die Masse trocken und leicht entflammbar ist, schon bei schwacher Gluth eines Platindrahtes eintreten, während zum Zünden mehrerer Objekte Hellrothgluth nöthig ist.

Hinsichtlich der großentheils metallischen Leitung ist die auch im Telegraphenwesen eine hervorragende, ja entscheidende Rolle spielende Frage von Interesse, ob die Erde in dieselbe aufgenommen werden dürfe. Diese kann bejaht werden, sofern es möglich ist, die metallischen Leitungsenden tief genug in den Boden zu versenken, um mit Sicherheit eine beständige Umgebung derselben von Wasser oder feuchtem Erdreich erwarten zu dürfen, in welchem Falle der Leitungswiderstand sogar kleiner ist, als bei Anlegung einer Doppeldrahtleitung. Der Vortheil fällt aber weg, und die Wirkung wird überhaupt in Zweifel gesetzt, wenn bei oberflächlicher Lage die Polplatten voraussichtlich oft mit trockener Erde in Berührung sein würden. Für Kriegszwecke erscheint die Benutzung der im Allgemeinen durchaus nicht verwerflichen Erdleitung auch deswegen weniger empfehlenswerth, weil mit ihr die für Doppeldrahtleitungen wegfallende Verpflichtung einer strengen elektrischen Isolirung des einen Drahtes verbunden ist.

Gegenüber dem Zündobject gelten die Vorschriften, daß der Glühdraht mit den Leitungsdrähten fest und sicher verknüpft sei, daß die Gluth sich auf ersteren beschränke, der demnach dem Strom einen viel größeren Widerstand bieten muß, als die Leitungsdrähte, daß das Pulver trocken und leicht entzündlich sei, und Feuchtigkeit fern bleibe.

Will man den Inductionsfunken als Zündungserreger verwenden, so ist eine Volta'sche Säule zur Erzeugung des primären Stromes, die Hauptdrahtrolle, die Inductionsspirale für den secundären Strom und eine Unterbrechungsvorrichtung nothwendig. Die von Ruhmkorff und Verdu angestellten Versuche gaben günstige Resultate, und diejenigen von Kuhn führten zum Schluß, daß die Sicherheit der gleichzeitigen Zündung mehrerer Minen mit einem Inductorium, dessen secundäre Rolle gegen 15,000 F. lang war, und das man mit zwei Kohlenzinkelementen anregte, nicht ganz verbürgt erschien, dagegen die Zündung eines einzigen Objectes stets gelang.

Um die Wärmewirkung der Magnetelektricität zum Zünden anzuwenden, hat Stöhrer einen patentirten Apparat construirt, welcher mindestens dieselben Effecte gibt, wie die beste Vorrichtung mit hydroelectrischer Kette, und den großen Vorzug besitzt, daß, nachdem einmal die freilich kostspielige Maschine zweckmäßig und dauerhaft hergestellt ist, weit weniger besondere Vorbereitungen und Vorsichtsmaßregeln nöthig sind, als bei jeder anderen Methode, vielmehr die Kraft in jedem Moment mit

fast absoluter Sicherheit des Erfolges zur Action bereit ist.

Das Princip der electrischen Chromoskopie besteht entweder darin, daß der eine bestimmte, meist magnetische Wirkung unterhaltende Strom nur für die Dauer eines sehr kurzen Ereignisses unterbrochen, hiermit aber ein sinnenfälliges, zeitmessendes Zeichen gegeben wird, oder daß der Strom bloß während eines flüchtig vorübergehenden Momentes geschlossen bleibt, und er eine dieser Dauer proportionale Ablenkung der Magnetnadel hervorruft.

Die erste elektrische Messung kleiner Zeitintervalle geschah im J. 1838 von der preußischen Artillerieprüfungscommission unter General Peuker in Berlin. Ein von einem konischen Pendel regulirtes Uhrwerk trieb zwei Zeiger längs eines feingetheilten Zifferblattes, welche jedoch nur auf besondere Veranlassung und abwechselnd am Gang des ersteren Theil nahmen. Die aus der Kanonenmündung tretende Kugel stellte einen Strom her, welcher die Spirale eines Elektromagneten durchkreist und diesen befähigt, den Auslösungshebel des größeren Zeigers anzuziehen. Während die besagte Stromschließung dadurch geschah, daß eine den einen Pol der Kette bildende Contactfeder von der Kugel gegen ein den andern Pol darstellendes Metallstück gedrückt wurde, gelangte an einer bestimmten Stelle der Flugbahn ein den Zeigergang wieder aufhebender zweiter elektrischer Strom dadurch zum Schluß, daß die Kugel einige Fäden zerriß. Später fand man es zweckmäßiger, die Engagirung und Arretirung der Zeiger, statt durch Herstellung, durch Unterbrechung elektrischer Ströme und damit verknüpftes Abfallen electromagnetischer Anker zu bewerkstelligen.

Einen wesentlichen Fortschritt in dieser Sache bezeichnet Werner Siemens' Vorschlag vom J. 1844, Anfang und Ende einer Erscheinung durch den elektrischen Entladungs- oder Inductionsfunken an der Oberfläche eines mit bekannter Geschwindigkeit rotirenden Cylinders in deutlichen, der Größe nach von der Kraft des Schlages abhängigen weißen Punkten zu markiren.

Auch zur Messung der Geschoßgeschwindigkeit im Rohr benutzt Noble, Artillerie-Capitän der englischen Armee, den Funkeninductor. An sechs Stellen des Laufes sind in die Geschützrohrwand Cylinder eingesetzt mit in die Seele ragenden Klappen, welche, von der vorbeigehenden Kugel niedergedrückt, die primäre Drahtleitung öffnen. Hiermit wird in je einer der vorhandenen sechs secundären Inductionsspiralen ein Strom erregt, welcher einen Funken gegen eine berußte Fläche schlagen läßt. Die Intervalle der so an den aufeinanderfolgenden Unterbrechungsstellen hervorgerufenen Signale werden mittelst einer schnell rotirenden Scheibe in Zeitmaß übertragen.

Von allen übrigen chronometrischen Apparaten und Versuchen gedenke ich nur noch derjenigen von Poullet nach der zweiten der Eingangs erwähnten Methoden. Er verband die Leitungsdrähte eines Daniell'schen Elementes, unter Einschaltung eines graduirten Galvanometers, einerseits mit dem gespannten, von allen übrigen Metalltheilen des Gewehres isolirten Hahne, anderseits mit dem Halter der Zündkapsel und ließ letzteren Draht mittelst eines aufgeschobenen Holzringes vor der Mündung des Laufes vorbeigehen. Man sieht, daß im Augenblick des Hahnaufschlages der Strom geschlossen war, aber wieder geöffnet wurde, sobald die austretende Kugel den Draht vor der Geschützöffnung zerriß. Der vom kurz dauernden Strom hervorgebrachte Nadelausschlag gab mit großer Regelmäßigkeit und von den theoretischen Voraussetzungen verbürgter Sicherheit das Zeitintervall $^1/_{150}$ Sec.

Um nach demselben Princip die Geschwindigkeit eines Geschosses an verschiedenen Stellen seiner Bahn zu messen, könnte man in letzterer irgendwo ein System von Seidenfäden und weiterhin ein solches von Metalldrähten anbringen, so daß, wenn die Kugel jene zerreißt, eine Kette geschlossen, und wenn sie diese durchschneidet, geöffnet wird. Zu diesem Behuf läßt sich eine von Hipp zunächst für die Electrochronometrie der Fallgeschwindigkeiten construirte Vorrichtung, deren Verwendung im Experiment mir stets die genauesten Resultate gibt, mit geringer Modifikation umgestalten. Die Zeiger eines in regelmäßigem Gang befindlichen Uhrwerks sind durch den Anker eines Elektromagneten gehemmt, so lange dieser vom geschlossenen galvanischen Strom mit anziehender Kraft ausgestattet ist, nehmen aber bei Unterbrechung des letzteren an der Bewegung bis zum erneuten Kettenschluß Theil. Die Oeffnung des Stromes und hiermit die Ingangsetzung der Zeiger geschieht, indem die abgeschossene Kugel einen vor der Mündung querübergespannten Draht zerreißt, die Wiederschließung aber dadurch, daß dieselbe nach Durchlaufung einer bestimmten Bahnstrecke an eine bewegliche Vorrichtung stößt, welche in der neuen Stellung dem Strome einen metallischen Weg zur Verfügung stellt.

Malayen und Papuas.

Von Otto Ule.

Zweiter Artikel.

Am wenigsten bekannt unter den Racen des indischen Archipels war bisher die der Papuas. Man bezeichnete sie gewöhnlich als ein Mittelglied zwischen den Malayen und den afrikanischen Negern, glaubte aber

wiederum innerhalb derselben die schwarzen, wollhaarigen Völker als echte Papuas von den braunen, polynesischen streng scheiden zu müssen. Nach den Schilderungen neuerer Reisender müssen wir ihr eine ganz andere Stellung anweisen und sie namentlich der malayischen Race in mehr als einer Hinsicht geradezu als Gegentheil gegenüberstellen. Wir wollen es zunächst versuchen, ein Bild von dieser Race zu entwerfen, wie es namentlich Wallace so charakteristisch gezeichnet hat.

Die Hautfarbe des echten Papua ist tief schwarzbraun oder schwarz, wenn sie auch nie das Kohlschwarz mancher Negerracen ganz erreicht. Sie variirt noch weit mehr als bei dem Malayen und erscheint bisweilen selbst als dunkles Braun. Das Haar ist eigenthümlich rauh, trocken und gekräuselt und wächst in kleinen Büscheln oder Locken, die in der Jugend sehr kurz und dicht sind, später aber eine beträchtliche Länge erreichen und dann die dichte, gekräuselte Frisur bilden, auf die der Papua so stolz ist. Das Gesicht ist mit einem ebenso dichten und gekräuselten Barte geschmückt; auch die Arme, die Beine und die Brust sind mehr oder weniger mit solchen krausen Haaren bekleidet.

In der Statur steht der Papua entschieden über dem Malayen und kommt dem Europäer mindestens gleich, wenn er ihn nicht übertrifft. Die Beine sind lang und dünn, und die Hände und Füße größer als bei dem Malayen. Das Gesicht ist mehr länglich, die Stirn flach, die Brauen sind sehr hervorstehend. Die Nase ist groß, ziemlich gebogen und hoch, die Basis derselben dick; die Nasenlöcher sind breit, aber ihre Oeffnungen hinter der verlängerten Nasenspitze verborgen. Der Mund ist groß, und die Lippen sind dick und aufgeworfen. Das ganze Gesicht hat ein mehr europäisches Aussehen als das des Malayen. Durch die große Nase, die hervorstehenden Brauen, die Eigenthümlichkeit des Kopfhaares, den Bart und die Körperbehaarung ist man im Stande auf den ersten Blick den Papua von dem Malayen zu unterscheiden. Nach den von Wallace gemachten Beobachtungen sind die meisten dieser charakteristischen Züge schon bei Kindern von 10 bis 12 Jahren deutlich vorhanden, und die Nase ganz besonders wird von den Papuas so sehr als ihrer Race gehörig angesehen, daß man ihr in den geschnitzten Figuren, mit denen sie ihre Häuser schmücken, oder die sie als Amulete um den Hals tragen, stets, oft selbst in karrikirter Uebertreibung, begegnet.

Auch durch seinen Charakter unterscheidet sich der Papua von dem Malayen nicht minder deutlich als durch Gestalt und Gesichtszüge. Er ist lebhaft und leicht erregt und drückt seine Erregungen und Leidenschaften sofort auch äußerlich aus, durch Geschrei oder Gelächter, Geheul oder ungestüme Sprünge. Die Frauen und Kinder der Papuas nehmen an jeder Unterhaltung Theil und scheinen beim Anblick von Fremden und Europäern wenig beunruhigt zu sein.

In intellectueller Beziehung ist Wallece geneigt den Papua über den Malayen zu stellen. Dem scheint allerdings die Thatsache zu widersprechen, daß die Papuas bisher noch keinen Schritt zur Civilisation gemacht haben. Aber mit Recht bemerkt Wallace, daß die Malayen seit Jahrhunderten durch die Einwanderung von Hindus, Chinesen und Arabern beeinflußt worden sind, während die Papuas nichts als den sehr beschränkten und sehr zweifelhaften Einfluß der malayischen Händler erfahren haben. Jedenfalls würde die geistige Energie des Papua, wenn der Anstoß gegeben würde, seine intellectuelle Entwickelung im hohen Maße unterstützen. Wo papuanische Sklaven gehalten werden, zeigen sie sich brauchbarer, als die malayischen, und auf den Molukken werden sie vielfach zu ansehnlichen Vertrauensposten befördert. Was für die größere geistige Befähigung des Papua spricht, ist auch sein Sinn für Kunst. Er verziert sein Kanoe, sein Haus und fast jedes Geräth mit mühsamem Schnitzwerk, was der Malaye fast nie thut.

Weniger günstig scheint es mit der Gemüthsseite der Papuas bestellt zu sein. Gegen ihre Kinder sind sie oft heftig und grausam, während die Malayen sich stets unverändert freundlich und sanft zeigen und sich kaum jemals in das Thun und in die Vergnügungen ihrer Kinder störend einmischen. Aber es ist vielleicht richtig, was Wallace meint, daß die friedlichen Beziehungen zwischen Eltern und Kindern bei den Malayen wohl zum großen Theil eine Folge ihres gleichgültigen und leidenschaftslosen Charakters sind, der es niemals zu einer ernsten Opposition jüngerer Leute gegen ältere kommen läßt, während die rauhere und strengere Familienzucht bei den Papuas mit der Lebhaftigkeit und Energie ihres Geistes zusammenhängt, die beständig zur Auflehnung des Schwächeren gegen den Stärkeren, des Volkes gegen den Herrscher, des Sklaven gegen den Herrn, des Kindes gegen die Eltern treibt.

In jeder Beziehung also, nach ihrer physischen Gestaltung, nach ihren Charaktereigenthümlichkeiten, nach ihrer intellectuellen Befähigung, sehen wir die beiden Racen der Malayen und Papuas in entschiedenem Gegensatz. Dem kurzen, braunhäutigen, straffhaarigen, bartlosen und am Körper völlig glatten Malayen steht der große, schwarzhäutige, kraushaarige, bärtige und am Körper behaarte Papua entgegen. Dem breiten Gesicht des Ersteren mit der kleinen Nase und den flachliegenden Augenbrauen gegenüber sehen wir das lange Gesicht des Andern mit der großen, vorstehenden Nase und den starkvorragenden Augenbrauen. Während der Malaye blöde und kalt, ruhig und in sich zurückgezogen, ist der Papua kühn, reizbar, geräuschvoll. Während der Erstere ernst ist und selten lacht, ist der Letztere immer ver-

gnügt und lachlustig. Während der Eine seine Erregungen verbirgt, trägt sie der Andere zur Schau.

In die engen Rahmen dieser beiden Racenbilder, die wir so schroffe Gegensätze bilden sehen, vermögen wir freilich bei weitem nicht alle Völkerschaften des indischen Archipels unterzubringen. Auf einzelnen Inseln, oft selbst in engbegrenzten Bezirken, finden sich vielmehr Völker vor, die solche Eigenthümlichkeiten darbieten, daß der Ethnologe in Verlegenheit kommt, wenn er sie zu einer der großen Racen stellen will und sie entweder aus einer Mischung herleiten oder gern für besondere Zwischenracen erklären muß.



Ein australischer Eingeborener.



Papua von Neu-Guinea.

Eine eigenthümliche eingeborene Race finden wir auf der nördlichen Halbinsel von Dschilolo. Sie ist gewöhnlich unter dem Namen der Alfuren bekannt und durchaus von den Malayen, aber auch von den Papuas verschieden. Es sind große, wohlgebaute Menschen mit papuanischen Gesichtszügen und krausem Haar, bärtig und auch am Körper haarig, aber von ebenso heller Hautfarbe wie die Malayen. Sie sind fleißig und unternehmend, bauen Reis und Gemüse und sind unermüdlich im Suchen nach Wild, Fisch, Trepang, Perlen und Schildpatt. Eine ganz ähnliche Race findet sich auch auf der großen Insel Ceram. Ebenso kommt auf der Insel Buru neben einem kleineren Menschenschlage mit runden Gesichtern und malayischen Physiognomien, der wahrscheinlich von Celebes über die Sulu-Inseln hierhergekommen ist, eine größere bärtige Race vor, die der von Ceram gleicht.

Ganz eigenthümlich ist die Bevölkerung der im Süden der Molukken gelegenen Insel Timor, die den echten Malayen weit näher steht als den molukkischen. Die Timoresen sind dunkelbraun oder schwärzlich und haben das buschige, gekräuselte Haar und die lange Nase des Papua. Sie sind von mittlerer Größe und ziemlich schlanker Figur. Die einzelnen Stämme sollen beständig unter sich im Krieg leben, ohne sich gerade durch Muth oder großen Blutdurst auszuzeichnen. Durch ihre Reizbarkeit, ihr lautes Sprechen, ihr keckes, furchtloses Benehmen gleichen die Timoresen überhaupt viel mehr den Papuas von Neu-Guinea, als den Malayen der Nachbarinseln. Interessant ist, daß hier ganz allgemein die polynesische Sitte des „Tabu" zum Schutz von Häusern, Fruchtbäumen, Ernten und Eigenthum aller Art besteht. Ein quer über eine offene Thür gesteckter Palmzweig zeigt an, daß das Haus „labul" ist, und ist ein wirksamerer Wächter gegen Diebe und Räuber, als alle Schlösser und Riegel. Die Häuser auf Timor sind eigenthümlicher Art, wie sie wenigstens bei Malayen sonst nicht vorkommen. Das Dach reicht über die niedrigen Mauern fast bis auf den Boden herab mit Ausnahme des Ausschnitts für den Eingang. Auf der Westhälfte der Insel und auf der nahegelegenen kleinen Insel Semau gleichen sogar die Häuser fast denen der Hottentotten. Sie sind hier nicht, wie auf der Osthälfte, auf mehrere Fuß hohe Pfähle gebaut, äußerst klein, eiförmig und mit einer nur 3 Fuß hohen Thür versehen. Eine ganz ähnliche Race wie auf Timor lebt auch auf den westlich gelegenen Inseln bis Floris und bis zur Santelholz-Insel und erstreckt sich östlich bis Timorlaut, wo die echte Papua-Race beginnt. Ein ganz eigenthümlicher Menschenschlag findet sich auf den kleinen Inseln Savu und Rotti westlich von Timor. Es sind im Ganzen

hübsche Menschen, die namentlich in ihren Gesichtszügen einer Race gleichen, die aus einer Mischung von Hindu's oder Arabern mit Malayen hervorgegangen ist. Jedenfalls gehören sie mehr der westlichen Völkergruppe des Archipels als der östlichen oder papuanischen an.

Echte Papuas bewohnen die große Insel Neu-Guinea und die benachbarten Kei- und Aru-Inseln, Misole, Salwatti und Wegau und scheinen sich auch im Osten bis zu den Fidschi-Inseln zu erstrecken. Nur an den Küsten von Neu-Guinea finden sich bisweilen Stämme, die auf eine Vermischung mit der braunen Race der Molukken hindeuten.

Zu den interessantesten Erscheinungen dieses Archipels gehören endlich die schwarzen, wollhaarigen Menschen auf den Philippinen und auf der malayischen Halbinsel, die man gewöhnlich als „Negritos" bezeichnet. Sie scheinen durchaus keine Verwandtschaft mit den Papuas zu haben, mit denen man sie bisher oft zusammenstellte. Sie sind oft zwergartig, durchschnittlich 4 Fuß 6 Zoll bis 4 Fuß 8 Zoll groß, bleiben also noch um 8 Z. unter der Größe der Malayen zurück. Auch ihre kleine, mehr flache und mit der Spitze nach ober gewendete Nase erinnert mehr an den Malayen als an den typischen Papua. Aber das Haar dieser Negritos gleicht wieder ganz entschieden dem der Papuas, freilich auch dem der afrikanischen Neger. Da sie sich übrigens auch auf den Andaman-Inseln in dem bengalischen Meerbusen wiederfinden, so wird man ihnen in der That eher einen asiatischen als polynesischen Ursprung zuschreiben müssen, sie dessen ungeachtet aber keinenfalls zu den Malayen rechnen dürfen.

Eine Fahrt auf dem Takutu.

Von Ferdinand Appun.

Vierter Artikel.

Als ich am nächsten Morgen erwachte, fand ich meine Macuschi bereits mit der fremden Indianerfamilie in Unterhaltung begriffen und erkannte beim Hinzutreten alte Bekannte in ihr. Sie bestand aus einem Ehepaar und dessen Tochter. Der Mann war ein brasilianischer Wapischianna, Namens Domingo, und hatte mich früher bereits auf einer Tour nach dem Rio Branco als Capataz *) meiner Bootsmannschaft begleitet. Er sprach geläufig portugisisch, da er in Diensten des Commandanten des Forts São Joaquim stand und früher mehrere Jahre Vaqueiro **) gewesen war; nur war sein Charakter nicht von der Art, daß man ihm viel Vertrauen schenken konnte, und er war in dieser Hinsicht all den Indianern gleich, die mit civilisirtem Volke längere Zeit Umgang gehabt und mehr deren Laster, als deren Tugenden angenommen haben.

Eine gute Eigenschaft hatte er jedoch, die ihm Niemand bestreiten konnte, und die darin bestand, daß er der Vater einer bildschönen Tochter war. Dieses Verdienst erkannte außer mir auch Cornelissen an, der bei ihrem Anblick eine wahre Faunvisage producirte und sodann, um ihre Aufmerksamkeit speciell auf sich zu lenken, nach dem Corial eilte und ihre Sinne durch seine Beschwörungsformel einiger desperaten Trompetenstöße mit süßem Liebeszauber zu bestricken suchte. Sie schien jedoch für dergleichen Allotria wenig empfänglich und lachte laut auf über die schauderhaften Töne, die sie für eine schlechte Nachahmung des Krähens eines Hahnes halten mochte.

*) Anführer oder Aufseher.

**) Viehhirte in den großen Fazendas do gado.

Das Mädchen war aber auch sowohl in Gesichtsbildung als Körperform wunderschön, und ich konnte mich nicht genug wundern, wie sie innerhalb anderthalb Jahren, seit welcher Zeit ich sie nicht mehr gesehen, zumal ich sie damals wegen ihres noch zu kindlichen, unscheinbaren Aeußeren fast unbeachtet gelassen hatte, zu einer so überaus vollkommenen Jungfrau aufgeblüht war, trotzdem sie erst 13 Jahre zählte. Natürlich unterließ ich es nicht, meine Bekanntschaft mit ihr zu erneuern und zu versuchen, sie enger als früher zu knüpfen, indem ich die Einladung ihres Vaters, ihn nach seiner nicht allzufernen Niederlassung zu begleiten, mit Vergnügen annahm.

Domingo's Weib hatte eine der großen Schildkröten, von denen der Mann wohl ein halbes Dutzend gefangen hatte, in indianischer Weise geröstet und lud mich mit meiner Mannschaft zum Frühstück, zu dem ich das Salz, welches die Indianer höchst selten besitzen, trotzdem sie es ebenso gern als civilisirte Völker zur Zuthat ihrer Speisen wünschen, lieferte.

Das zarte Fleisch einer in indianischer Weise, d. h. in ihrem eigenen Rückenschilde über Kohlen gerösteten Süßwasserschildkröte ist durch das reichliche gelbe, überaus süße Fett im höchsten Grade wohlschmeckend, und der ausgezeichnete, feine Duft, der ihm, gleich dem der delicatesten Mehlspeise, entströmt, trägt außerdem ungemein zur Würze des Mahles bei. Ich habe die ersten Male, als ich solche in dieser Art zubereitete Schildkröten aß, einen wahren Hochgenuß dabei empfunden, der jedoch dann verschwindet, wenn man längere Zeit sich gezwungen sieht, sie zur täglichen Kost zu machen, so daß man zuletzt sogar Ekel davor bekommt.

Das Fleisch der Landschildkröten (Testudo tabulata Walb.) ist bei Weitem weniger fett und schmackhaft und meist überaus zähe; zur Bereitung von Suppen habe ich es dagegen sehr geeignet gefunden. —

Bald nach dem Frühstück fuhren wir in Begleitung der Familie Domingo's, deren Corial mit Schildkröten und deren Eiern fast überladen war, von der Insel ab, den Takutú stromabwärts. Unsere Fahrt dauerte heute nur kurze Zeit, denn schon nach 2 Stunden fuhr Domingo mit seinem Corial in einen am linken Ufer ausmündenden Creek ein und landete unweit dessen Mündung an einem von Busch befreiten Platze; ich folgte mit meinem Corial seinem Beispiel.

Die Ufer des Creek, der den Namen Wang-yeng*) führte, waren nur an dessen Mündung mit Wald bewachsen, denn ein wenig aufwärts desselben breitete sich die weite Savanne aus.

Von hier mußte der Weg nach Domingo's Niederlassung „Wang-outé" **) zu Fuß angetreten werden, da der Creek nicht dahin fließt, überhaupt für Corials nicht schiffbar ist. Die Wapischianna-Familie ließ ihre Ladung hier zurück, um sie später abholen zu lassen, und nahm nur ihre nöthigsten Sachen, als Hängematte, Kochgeschirr u. s. w., mit sich, während ich einige meiner Macuschi's, die mich nebst Cornelissen begleiten sollten, mit ähnlichen Artikeln belud und Domingo folgte. Mein Corial blieb mit der Ladung unter Aufsicht einiger Macuschi's, denen ich anbefohlen hatte, während meiner Abwesenheit mehrere Savannenhirsche zu schießen, um etwas Abwechselung in unsere Kost zu bringen.

„Ha quanto muito duas legoas daqui a Wang-outé!"***) sagte Domingo zu meiner Beruhigung, als ich wegen der Entfernung von hier nach seiner Niederlassung frug, und so schritt ich rüstig hinter ihm drein, trotz der gewaltigen Hitze, die auf der schattenlosen, den brennenden Sonnenstrahlen ausgesetzten Savonne herrschte.

Der Weg führte durch mehrere Bäche, die trotz der trockenen Jahreszeit voll Wasser waren, was allein durch die in ihnen stehende, dichte Vegetation von Cannaceen, Farrn, Zingiberaceen, Heliconieen, Aroideen, u. s. w., welche das Wasser vor dem vernichtenden Einfluß der Sonnenstrahlen auf's sicherste schützte, bewirkt wurde. In langen, unabsehbaren Reihen zogen sich an den Ufern derselben 100 bis 120 Fuß hohe Itapalmen in üppigster Ausbildung ihrer großen, fächerartigen Wedel hin und luden durch ihren angenehmen Schatten den Wanderer zu einer kurzen Rast, dem diese jedoch von dem um sie her befindlichen, sumpfigen Terrain leider unmöglich gemacht wurde, ein.

Unter lautem, trompetenähnlichen, langgezogenen, durchdringenden Geschrei flogen bei unserer Annäherung einige Paare des metallglänzenden Ibis der Savannen (Ibis oxycercus Spix.), von den Macuschi's und Wapischianna's nach seinem Geschrei „Tah-rah" genannt, auf, einem weiter entfernten Bache zu, und die orangefarbige Wachshaut ihres Schnabels und der Augenringe leuchtete feurig in dem grellen Sonnenlichte, während Schaaren blaugrüner Maracanapapageien (Macrocercus Macavuana Gmel.) in den Fächerkronen der Itapalmen saßen und deren schuppige braunrothe Früchte unter schwachen, gurgelnden Tönen verzehrten, bei unserer Annäherung jedoch völlig verstummten und sich erst dann wieder zu regen begannen, als wir ihren schattigen Aufenthaltsort passirt hatten. Im fernen Hintergrunde erhob sich eine langgestreckte Bergkette, deren duftiges Blau mich ihre Entfernung von meinem Standorte auf 5 bis 6 Stunden tariren ließ, weshalb mich die Bemerkung Domingo's, daß diese Hügel die Serra Tucana seien, an deren Fuße seine Niederlassung liege, sehr unangenehm berührte und ich meine Schritte bedeutend mäßigte, da ich durchaus nicht Lust hatte, einen Schnelllauf von wenigstens noch 6 Stunden in der drückenden Sonnenhitze zu machen.

Und so lange währte es wirklich noch, bis wir, erschöpft durch Hitze und Hunger, in die Nähe der Niederlassung gelangten, während welcher Zeit Cornelissen mich durch Schilderungen seiner Militärcarrière in Surinam erfreute, durch welche ich das Glück hatte, eine bedeutende Menge holländischer Soldaten dem Namen und Charakter nach kennen zu lernen, und zu dem Resultat gelangte, daß die meisten derselben gewaltige Säufer sein mußten.

Ein Fluß, den wir kurz vor der Niederlassung zu durchwaten hatten, machte den Mittheilungen meines geschwätzigen Dieners, den sein Redefluß in ein schwärmerisches Lob des ächten „Schiedaner", ausbrechen ließ, von dem er sich jetzt gerade eine hinreichende Quantität wünschte, um alle Indianer der Niederlassung betrunken machen und dann ungehindert Domingo's Tochter rauben zu können, ein Ende, und das kühle Wasser des Flusses, das uns beim Durchwaten bis an die Hüften reichte, kühlte Cornelissen's Feuer in soweit, daß er bis zur Ankunft in der Niederlassung schweigsam war.

Die ganze Niederlassung oder Malocca, wie die Brasilianer ein indianisches Dorf nennen, bestand aus 4 langen, viereckigen, aus niederen Lehmmauern und hohen Palmendächern errichteten Hütten, die auf einem weiten, ebenen, völlig von Gras und Gesträuch gereinigten Platze lagen, auf welchem sich die männlichen Bewohner derselben versammelt hatten und, da sie noch nie zuvor einen Weißen gesehen, mich und Cornelissen neugierig anstarrten, während Weiber und Kinder aus Scheu vor uns sich in den Hütten verborgen hielten und nur mitunter ihre bangen Gesichter für Augenblicke an deren Eingängen sehen ließen.

Auf den Hüttendächern saß eine Anzahl zahmer, blauer Araras (Macrocercus Ararauna Lin.) und großer Tucan's (Ramphastus Toco Gmel.), die ihre Verwunderung über uns Weiße durch ein schauderhaftes Geschrei und Geklapper ausdrückten, während eine Meute halbverhungerter Hunde unter heftigem Gebell uns anfiel, aber durch einige kühne Trompetenstöße Cornelissen's in die eiligste Flucht gejagt wurde.

Antonio, der Häuptling des Ortes, bewillkommnete mich gegen alle Indianersitte vor seiner Hütte mit einem freundlichen „Bons dias, Senhor, como esta?" indem

*) Wang bedeutet in der Macuschisprache „Biene" und yeng „Käfig" oder „Korb", also „Bienenkorb".

**) Wang-outé „die Hütte von Wang" oder „Bienenhütte".

***) Es sind höchstens 2 Leguas von hier nach Wang-outé!

er mir die Hand dabei reichte, und ich war erfreut, in ihm einen alten Bekannten von Fort São Joaquim wiederzufinden.

Da ich gern etwas auszuruhen wünschte, hielt ich mich jetzt nicht mit vielen Höflichkeitsbezeugungen auf und folgte Domingo in seine Hütte. Wie bei anderen Stämmen, bewohnten auch hier mehrere Familien eine Hütte, in deren inneren Raum sich diese stillschweigend getheilt, ohne daß die besonderen Besitzungen, wie bei uns, durch Scheidewände oder auf den Dielen gezogene Kreidestriche abgetheilt gewesen wären. Das Gebiet der einzelnen Familien bezeichneten, außer einigen, den Feuerheerd bildenden Steinen, mehrere durch Schlingpflanzen an die Hüttenpfosten, etwa 7—8 Fuß vom Boden befestigte Querbalken, um Hängematten daran zu schlingen, und die Bogen, Pfeile und Blaseröhre der Männer, wie die mit den Toilettengegenständen der Weiber, als rothen Roucouballen zum Bemalen des Körpers, mit Chicaroth gefüllten Bambusstengeln, Spiegeln, Glasperlenschnüren und anderm Krimskrams gefüllten Körbchen darauf zu legen. Die Mitte der großen Hütte nahm ein gewaltiger ausgehöhlter Stamm des Zamumeiro (Bombax globosum Aubl.) ein, der an Trinkfesten als Bowle dient und an 300 Quart fassen mochte. Jagdtrophäen von an Schlingpflanzen aufgereihten Schädeln von Hirschen und Schildkröten hingen guirlandenähnlich an den Hüttenpfosten umher und zeugten, nebst der großen Masse schöner, doch äußerst magerer Hunde, von der großen Leidenschaft für Jagd, der alle Wapischiannna's ergeben sind.

Ich ließ meine Hängematte sofort auf dem Terrain Domingo's aufschlingen, beorderte Cornelissen, die stereotype Fischmahlzeit herzurichten, und sandte einige meiner Macuschi's auf die Jagd, um noch zum Abendessen wo möglich Hirschfleisch genießen und der Fischkost für einige Zeit Valet sagen zu können.

Die in der Hütte wohnenden Indianerinnen waren mit Zubereitung von Paiwari beschäftigt und hatten die Backen voll Cassavebrot, das sie, nachdem sie es gekaut, in den gewaltigen Paiwari spuckten und es dann fleißig in dem darin befindlichen Wasser umrührten, damit es bei dem in einigen Tagen stattfindenden Trinkfest als liebliches Getränk dienen könne. Dies war die Tagesbeschäftigung der Frauen und Mädchen, während die männlichen Bewohner in ihren Hängematten sich pflegten oder allerlei Kurzweil mit den Hunden trieben.

Sobald ich nur durch Nahrung mich ein wenig gestärkt hatte, begab ich mich aus der Hütte, um die Umgegend in Augenschein zu nehmen. Sie bot wenig Interessantes, selbst nicht die nahe gelegene, 800 Fuß hohe Serra Tucana, die nur theilweis mit Büscheln sparrigen Grases, über welche hin und wieder einige niedrige Büsche der Rhopala complicata hervorragten, desto mehr aber mit braunem Geröll eines eisenhaltigen Conglomerats bedeckt war. Die Savanne selbst war eben so kahl, und nur der Fuß der Serra, an welchem ein halb ausgetrocknetes Flüßchen sich hinwand, war von einem ziemlich breiten Waldsaum eingefaßt. Dorthin lenkte ich meine Schritte und befand mich bald in dem schattigen Wäldchen, in welchem eine von mir bisher noch nicht gesehene Mimose (Piptadenia psilostachya Benth.?) in großer Anzahl wuchs. Der Stamm derselben war äußerst charakteristisch, indem er der Länge nach mehrfach eingekerbt war und auf diese Weise oft 6—8 rundlich abgestumpfte, mit Dornen versehene Ecken zeigte, die ihm das Aussehen eines riesigen Cereus-Stammes gaben. Bei jungen Stämmen dieser Mimose waren diese Ecken vollkommen scharf, mit langen Stacheln besetzt und in gewissen Absätzen, wie die Stengel von Rohr oder Stämme der Palmen, etwas zusammengeschnürt, — wirklich der seltsamste Baumstamm, der mir bei tropischen Bäumen vorgekommen ist.

Im Umherstreifen gelangte ich in eine große Lichtung, von einem früheren Provisionsfelde der Indianer herrührend, das aber jetzt in seinem gänzlich vernachlässigten Zustande eine Unmasse der fatalsten, dornigsten Unkräuter, als Solaneen, Smilaceen, Malpighien, schlingende Bambusen, Desmoncus u. s. w. barg, aus denen die hohen, schlanken Stämme silberblätteriger Cecropien mit quirlförmig stehenden Aesten, sowie, als Erinnerung an die frühere Benutzung dieses Terrains, Gruppen schönblättriger, goldfrüchtiger Papayas emporragten. Nur mit Mühe wand ich mich durch die dicht verwachsene Vegetation, um zu einer entfernten Gruppe Papaya's, an deren Früchten eine Schaar von Papageien naschte, von denen ich einige für eine Suppe zu schießen wünschte, zu gelangen Ich brauchte länger als eine halbe Stunde, um mich durch das stachelige Gesträuche, besonders das der schlingenden Desmoncuspalme, deren mit Widerhaken versehene Blattstiele und Stengel fest an den Kleidern haften, bis zu dem gewünschten Platze hindurch zu arbeiten, wobei ich zuletzt noch das Unglück hatte, daß bei meiner nicht zu vermeidenden, geräuschvollen Ankunft bei der Baumgruppe sämmtliche Papageien unter schrecklichem Geschrei hinwegflogen, während ich, im verwachsensten Gebüsch stehend, von den langen Ranken des Schneidegrases und den Widerhaken des Desmoncus am schnellen Anlegen der Flinte momentan gehindert wurde. Das Allerunangenehmste war jedoch, daß ich in dem grenzenlosen Dickicht, das den Erdboden völlig verdeckte und meinen Kopf weit überragte, den Rückweg nicht auffinden konnte und, durch Dornen und Stacheln fortwährend festgehalten, eine Stunde gebrauchte, um den die Lichtung umgebenden Wald zu erreichen, in welchem ich nach langem Suchen endlich auf den nach den Hütten führenden Pfad gelangte.

Die ausgesandten Jäger waren bereits zurück und glücklicher als ich gewesen, denn sie hatten einen Savannenhirsch geschossen, mit dessen Zerlegung sie, unter Cornelissen's Aufsicht, beschäftigt waren. — —

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß
und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 46. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 15. November 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Einundzwanzigster Artikel.

Wahrscheinlich wird die Hefe, diese Zellenbildung im kleinsten Raume, eine Physiologie des Unendlichkleinen hervorrufen und somit auch für die Physiologie des Unendlichgroßen im Pflanzenleben in der nächsten Zeit der Kampfplatz werden, auf welchem gewisse entgegengesetzte Grundanschauungen ausgekämpft werden dürften. Dieses rechtfertigt nur zu sehr, daß ich mich bei diesem wichtigen Kapitel länger aufhalte, als es vielleicht Manchem nöthig scheinen möchte. Man wird zugleich daraus ersehen, daß die Karsten'sche Schrift „Chemismus der Pflanzenzelle“ ganz in dem besagten Sinne angelegt und durchgeführt ist. Karsten gehört zu denjenigen Forschern, welche sich bestreben, die Grundgesetze des Pflanzenlebens an dessen kleinsten Objecten zu erkennen, und in diesem allseitigen Geiste ist auch seine Schrift gehalten. Von diesem Standpunkte betrachtet, haben wir in einer solchen, die sich Chemismus der Zelle nennt, auch eine ganz besondere Auffassung des Zellenlebens zu erwarten.

Einzelnes über die außerordentliche Bedeutung der Hefearten für gewisse principielle Fragen habe ich schon im vorigen Artikel angedeutet. Ich gedenke hier zunächst der Abhängigkeit der Form vom Stoffe. Dafür liefert die Hefe die seltsamsten Belege; denn nach langen Untersuchungen hat man sich auf das Bestimmteste davon überzeugt, daß eine Hefeart in die andere übergeführt werden kann. Vertauscht man z. B. den Rohr- und Traubenzucker, von welchen Bier- und Weinhefe leben, mit verdunntem Alkohol, so kommt Essighefe zum Vorschein.

Gibt man statt des Alkohols Milchzucker, so entstehen sofort Bacterien, d. h. außerordentlich winzige Zellchen, welche den Milchzucker rasch in Milchsäure umbilden und in Folge dessen wieder Milchhefe erzeugen. Sättigt man aber die überschüssig vorhandene Milchsäure mit kohlensaurem Natron (Soda), dann empfangen die viel größeren länglichen Gliedzellen der Milchhefe die sonderbare Neigung, innerhalb der cylindrisch bleibenden Mutterzelle zu cylindrischen Gliedzellen eines sich verästelnden Mycelium's (sogenannten Pilzgeflechtes) auszuwachsen. Diese Umänderung der Rohrzuckerhefe in Milchzuckerhefe geht meist schon bei der dritten Zellengeneration vor sich, während umgekehrt die Milchhefe durch Zusatz von Rohrzucker und gänzliche Entfernung der alten Nährflüssigkeit erst in einem Zeitraume von 10 bis 14 Tagen zu Bierhefe wird.

Wer an Darwin's Transmutationslehre glaubt, könnte jubeln darüber, daß man es in der Hand hat, solche Verwandlungen willkürlich zu bewirken, namentlich, wenn er auf dem Standpunkt steht, daß für ihn jede Hefeform, getreu den Anschauungen Pasteur's und seiner Schule, eine eigene selbständige Pflanzenart ist. Wie sehr muß aber ein Solcher über eine andere Thatsache erfreut sein, deren Kenntniß wir zuerst Karsten verdanken und welche dann von den verschiedensten Beobachtern bestätigt wurde, über die Thatsache nämlich, daß sich auch aus Schimmelbildungen Hefezellen erzeugen lassen! Doch werde ich später darauf zurückkommen. Am besten, sagt Karsten, beobachtet sich die Bildung der Hefe an den Schimmelbildungen von Penicillium, Cladosporium, Monilia und solchen Schimmeln, welche in säuerlichen Fruchtsäften leben. An den Aesten dieser Schimmelfäden bilden sich dann, wenn sie üppig und plasma-reich vegitiren, so lange sie nicht fructificiren, kleine, anfangs als Knötchen und Wärzchen erscheinende Zweige, welche eine Eiform annehmen, indem sie, gleich dem Sprossen der Hefe, nicht mit breitem Grunde aufsitzen, wie es wirkliche Schimmelverzweigungen thun. Diese eiförmigen Zweige trennen sich entweder sofort von denselben, nachdem ihr Durchmesser etwa den der Mutterzelle erreicht hatte, oder sie entwickeln hefeähnlich Aeste und Zweige, und diese Verästelungen trennen sich von den Schimmelzweigen, um in der Flüssigkeit in gleicher Weise fortzuvegitiren und den darin gelösten Zucker in Alkohol und Kohlensäure zu zerlegen. Außerordentlich schnell geht diese Entwickelung von Hefezellen aus der Umbildung von Schimmel vor sich. In wenigen Stunden bilden sich aus einem kurzen Schimmelfaden, wenn dieser bei 20 bis 30° C. in Flüssigkeiten vegetirt, welche an Nährstoffen für den betreffenden Schimmelpilz reich sind, z. B. in Fruchtsäften, Hunderte von Hefezellen, die von demselben abfallen, ohne dessen Wachsthum und die Entwickelung neuer Hefezellen im mindesten zu beeinträchtigen. Nur mit dem Beginn der Entwickelung von Gonidien (Brutkörnern) am Schimmel erlischt diese Hefewucherung. Also: wie seltsam, daß, wenn der Schimmelpilz als höhere Stufe im Pflanzenreiche betrachtet wird, dieser Pilz, indem er zu Hefebildungen herabsteigen kann, im Stande ist, auf hoher und auf niedriger Stufe zugleich zu leben! Diese Degradation mögen sich die Darwinianer einmal recht gründlich ausdenken, um sich von den wunderlichen Consequenzen ihrer Lehre zu überzeugen. Denn wenn ihre Lehre wirklich Sinn haben soll, dann muß doch unter allen Umständen eine Vorwärtsbildung zu immer höherer Stufe vorausgesetzt werden.

Noch verzwickter erscheint das Ganze, wenn wir erfahren, daß einige Beobachter selbst die Hefe in Schimmelpilze haben übergehen sehen. Das wäre ja geradezu ein Turnus von Vor- und Rückwärtsbildung, der schließlich nichts weiter sagen könnte, als daß Alles, was sich aus einander entwickelt, auch nur zu Einem Formenkreise gehören kann. Dann hätten wir auch hier nur die alte Wahrnehmung, daß eine Art, wenn wir diesen Ausdruck auch für Hefe und Schimmel beibehalten wollen, je nach ihrer Ernährung sehr variirt, aber nun über ihre Grenze hinausgeht. Karsten versuchte diese Art von Metamorphose gleichfalls hervorzurufen, jedoch ohne Erfolg. Er zweifelt nicht an ihr, glaubt aber nach seinen vielen Versuchen doch, daß sie nur bei einem seltenen Zusammentreffen besonderer Verhältnisse eintreten werde.

Ueberhaupt ist es nicht gleichgültig, wie man die Ernährungsthätigkeit der Hefezellen durch einen Wechsel von Nahrung stört. Bei plötzlicher Veränderung der chemisch-physikalischen Verhältnisse hört die Ernährungsthätigkeit plötzlich auf, um erst einige Zeit darauf, aber in einem veränderten Zustande, wieder einzutreten. Ward sie jedoch zu empfindlich gestört, so hört die Ernährungsthätigkeit gänzlich auf, zuerst in den ältesten, dann auch in den secundären inneren Tochterzellen. Nur die jüngeren und jüngsten im Zellsafte schwimmenden Zellen-Anfänge setzen trotz des Absterbens ihrer Mutterzellen ihre Entwickelung fort; vorausgesetzt, daß die Natur der neuen Verhältnisse überhaupt noch eine solche zuläßt und nicht die Organisation dieser Zellen ebenfalls zerstörte. Allein, diese Entwickelung ruft unter Umständen wieder ganz andere Erscheinungen hervor, als sie die normale Ernährungsthätigkeit zu zeigen pflegt. Es bilden sich unendlich kleine gestielte Zellchen aus, welche aus der Haut der kranken Mutterzelle hervorsprossen, sogenannte Microgonidien oder Micrococcus, wie sie Hallier nannte; gewissermaßen ein Zerfall in viel kleinere Dimensionen. Diese Microgonidien-Zellchen vermehren sich ebenfalls wieder, und zwar in der ihnen eigenen kugeligen Form, oder sie bilden sich zu Vibrionen, d. h. zu fadenförmigen gegliederten beweglichen minutiösen Wesen aus; nur in geeigneter Nährflüssigkeit, in der sie ursprünglich entstanden, schwellen sie zu großen Zellen

an, die anfangs kugelig sind und später zu einer Hefeart werden, die dem Nährstoffe entspricht. Uebrigens nehmen die Microgonidien-Zellchen eine Bewegung an, welche oft kaum von einer willkürlichen zu unterscheiden ist. Es geschieht einfach dadurch, daß die Nährflüssigkeit von verschiedenen Seiten her in die Zelle eindringt und diese in einem Strudel erhält. — Selbst das Plasma oder der gleichförmige eiweißartige Zelleninhalt kann unter ähnlichen Verhältnissen körnig werden und sich zu Bläschen erweitern. Ist dann die Mutterzelle aufgelöst, so schwimmen sie frei in der Nährflüssigkeit, von den Microgonidien nur durch das Fehlen der Stielchen verschieden. Dann haben wir sogenannte Microsporen.

Auf ähnliche Weise, d. h. wie sich die Nährflüssigkeit ändert und die Mutterzellen ihre Ernährung wechseln oder wie sie absterben, erzeugen sich nun auch ganze Ketten von Zellen: Bacterien-Ketten und Vibrionen-Ketten, aus denen wieder durch Streckung ihrer Gliedzellen und durch deren Verästelung neue andere Formen (Leptomitus, Leptothrix) hervorgehen. Doch würde es hier zu weit führen, auch diese minutiösen Beobachtungen weiter auszuspinnen. Man sieht einfach aus ihnen heraus, daß mit jeder Aenderung der chemisch-physikalischen Verhältnisse auch eine Aenderung der Form verbunden ist, wie man das so vorzüglich bei dem Krystallisationsprozesse schon vor Jahren erkannte. Es deutet uns den Weg an, wie wir uns z. B. die unzähligen Formenveränderungen zu denken haben, welche eine Pflanze von der Wurzel aufwärts bis zu Blüthe und Frucht durchläuft. Es ist dasselbe Gesetz, nach welchem unter Anderem die Wurzelblätter eines Krautes gänzlich von den höheren und den Blumenblättern abweichen, warum überhaupt jedes Blatt von dem andern, selbst von dem unmittelbar benachbarten abweicht, wenn es auch mit demselben einen ganz bestimmten Typus beibehält.

Gleichzeitig folgt daraus auch, daß jeder weitere Zerfall einer organisirten Materie, soweit sie noch dem Gesetze des Organisirten folgt und nicht gänzlich dem Chemismus unterlag, d. h. sich in Gase auflöste, immer nur in Zellenform stattfinden kann. Darum sehen wir auch, wie sich aus den Zellen des Fruchtfleisches von Stachelbeeren und Weintrauben Hefezellen bilden können, die uns ihrerseits zeigen, wie wir uns die Bildung z. B. von einer „Essigmutter" zu denken haben. Selbst Vibrionen bilden sich mitten im Zellgewebe phanerogamischer Pflanzen, bei deren Zerfall, wie sich sogar aus erkrankten thierischen oder aus dem organischen Verbande des Thierleibes getrennten Gewebezellen hefeartige Organisationen bilden. Daher kommt es auch, daß man in krankhaften Zuständen des Menschen dergleichen findet, die man seiner Zeit als Pilze ansah und von denen Klob z. B., ein genauer Beobachter dieser Bildungen, die Cholera herleitete. Mitunter treten diese Zellenbildungen als sogenannte Krystalloïde auf; eine Zellenform von gleichsam krystallinischer Natur, von der ich schon früher in dieser Biographie ausführlicher sprach. Eine solche Hefebildung ist z. B. die im Magen kranker Menschen vorkommende Sarcina ventriculi, ein in cubischer Plattenform auftretendes Conglomerat von Zellen, von denen immer je 4 Zellen zusammen gehören. Karsten beobachtete diese Würfelgebilde in ihrer Entwickelung und betrachtet sie entschieden als Hefezellen, in gleicher Art, wie Schreiber dieser Zeilen sie zuerst auffaßte. Das Merkwürdigste aber ist, daß wir im Stande sind, wirkliche (Milch- und Bier-)Hefe in ähnliche krystallinische Formen verwandeln zu können. So entwickelte Karsten z. B. aus diesen Hefearten spitze Oktaëder durch Zusatz von Eisen und Schwefelammonium (bei Einwirkung von Luft) in die Nährflüssigkeit.

Unter andern Ernährungsverhältnissen der Hefezellen gehen wieder andere Gebilde hervor, die selbst schöne Farben, z. B. rosenrothe, annehmen können. So beobachtete Karsten einigemal an alten Culturen der Milchhefe eine derartige Bildung, wenn er bei Luftzutritt und etwa 25° C. eine Lösung von Rohrzucker und weinsteinsaurem Ammoniak veranstaltete, die, in geistige Gährung versetzt, ihres Alkohols durch Destillation beraubt wurde, oder wenn er eine Lösung von Milchzucker, milchzucker- und apfelsauren Salzen mit weinsteinsaurem Ammoniak versetzte. Gleiche Erscheinungen beobachtete Karsten auch an altem Kleister, am gekochten Kartoffeln, an Roggenmehl und Klößen. Immer nehmen die Micrococcus-Zellchen die intensiv rothe Färbung der Palmella prodigiosa oder jenes berüchtigten Prodigium's an, das in der Geschichte seit dem grauesten Alterthume eine so verhängnißvolle Rolle spielte. Bekanntlich entwickeln sich mitunter auf Speiseresten im Schranke hier und da blutfleckenartige Tüpfel, deren plötzliches und mysteriöses Erscheinen hier Staunen, dort Entsetzen, an andern Orten den finstersten Aberglauben, religiösen Fanatismus, ja sogar Mord und Todtschlag hervorrief. Wer sich darüber näher unterrichten will, findet ausführliche Aufklärung in diesen Blättern (Jahrgang 1855, Nr. 15. S. 121 u. f.). Dort wird er aber auch finden, daß ich schon damals dieses „Speisenblut", die Monas prodigiosa Ehrenberg's, die Palmella prodigiosa der Botaniker, die mitunter so verhängnißvoll für Andersgläubige auf katholischen Hostien erschien, für nichts weiter erklärte, als für ein hefeartiges Zersetzungsprodukt. Diese meine damalige Ansicht ist durch Karsten glänzend bestätigt worden. Der rothe Farbstoff durchdringt nach ihm nur die äußerste Schicht der Micrococcuszellchen und ist nur in Alkohol und Aether löslich. Auch glaubt Karsten wohl nicht mit Unrecht, daß seine Entstehung mit der Bildung von Buttersäure, vielleicht mit dem Verbrauche

und der Umsetzung derselben in andere Stoffe bei Gegenwart ammoniakalischer Verbindungen zusammenhänge. In stärkemehlhaltigen Substanzen, sagt Karsten weiter, entsteht er als ein harziger Stoff wahrscheinlich durch Einwirkung der Vibrionen auf das Stärkemehl, welches durch die Assimilationsthätigkeit derselben augenscheinlich corrodirt und mit der Zeit (unter Hinterlassung einer gallertähnlichen Substanz), wahrscheinlich in Dextrin, Zucker und Säure, Milchsäure, Bernsteinsäure und deren Assimilationsprodukte verändert wird.'' Die blutigen Hostien, setzt er hinzu, finden hierdurch ihre naturgemäße Erklärung, und ich selbst bin nicht wenig darüber erfreut, daß ich schon vor 16 Jahren mich zum Voraus mit Karsten in einer Uebereinstimmung befand, die in unseren gegenseitigen Anschauungen so wunderbar häufig wiederkehrt.

Eine solche Anschauung leitet wie von selbst zu einer Betrachtung über, die Karsten in seinem sechsten Kapitel anstellt. Sie betrifft die chemische Veränderung der Hefe-Zellhaut, und diese hat eine so große Wichtigkeit, daß ich den Leser bitten muß, mir seine Geduld ganz besonders für diese Betrachtungen zu schenken. Jeder unbefangene Beobachter, — so beginnt Karsten sein Kapitel, überzeugt sich mit Leichtigkeit, daß die Membran der neu entstandenen, noch in der ersten Entwickelung begriffenen Zelle durch Jod orangegelb gefärbt wird. Es deutet darauf hin, daß dieselbe aus (stickstoffhaltiger) Proteïnsubstanz besteht. Man erkennt ferner, daß je nach der Natur der Zelle mehr oder weniger früh der Proteïngehalt ihrer Membran, von außen nach innen vorschreitend, aus der Membran entfernt und durch Kohlenstoffverbindungen endlich gänzlich ersetzt wird; daß ferner der Kohlenstoffgehalt vieler Zellhäute während ihres Bestehens fortwährend zunimmt, bis endlich bei manchen Zellenarten bei gleichzeitiger Abnahme des Sauerstoffes eine reine Kohlenwasserstoff-Verbindung übrig bleibt, wie es die allmälig auf einander folgenden Veränderungen der Cellulose (Zellstoff) in Harz, Wachs, Fett, ätherische Oele, Kautschuk u. s. w. zeigen. Nun, ähnliche Veränderungen (Metamorphosen) lassen auch die Hefezellen wahrnehmen. In hohem Grade solche proteïnreiche Zellhäute der Milchzuckerhefe (Oïdium), die sich durch ein besonderes Culturverfahren abnorm entwickeln. Auch bei diesen verhärtet die äußere Schicht zu stickstofffreier Substanz, während gleichzeitig die innerste, wahrscheinlich zu einer stickstoffreicheren geworden, verflüssigt wird. Die äußersten stickstofffrei gewordenen, schließlich allein nur diese Oïdium-Zellhaut darstellenden Schichten gehen nun später gleichfalls in eine stark quellende, nach und nach löslich werdende Verbindung über, während die jüngeren inneren (endogenen) Zellen die Thätigkeit der absterbenden äußersten im Verflüssigen begriffenen übernehmen. Wie sich aber diese Veränderungen nach und nach einstellen, das war eben noch als Räthsel zu lösen, und diese Lösung, die wir Karsten verdanken, soll Gegenstand des nächsten Artikels sein.

Die Physik im Kriege.

Von Theodor Hoh.

Fünfter Artikel.

Von vielen andern elektromilitärischen Gegenständen verdienen hier folgende einer kurzen Erwähnung. Von glänzender, doch schnell vorübergehender Bedeutung ist das elektrische Licht, das dazu dient, entfernte Punkte plötzlich in helle Beleuchtung zu versetzen, hiermit aber nächtliche Belagerungsarbeiten zu stören oder ein ergibiges Object eines raschen, verderblichen Angriffes bloß zu stellen. Freilich könnte auch die längere Benutzung der fraglichen Lichtquelle zur Förderung von Schanzarbeiten oder zur Instandhaltung der Leuchtthürme hierher gezogen werden; aber diese Fälle unterscheiden sich physikalisch in Nichts von der elektrischen Erhellung der in der Nacht fortgesetzten, und überhaupt stimmt Alles, was über die Hervorbringung des Lichtes zwischen Kohlenspitzen, über die Stellungsregulirung der letzteren, welche allmälig verbrennend ohne diese bald nicht mehr den zum kräftigen Stromübergang nöthigen Abstand hätten, und über die Elektricitätsquelle, als welche gegenüber den äußerst mühsam aufzustellenden und zu unterhaltenden hydroelektrischen großen Batterien kräftige Magnetelektrisirmaschinen empfehlenswerth sind, gesagt werden könnte, vollständig mit der allgemeinen Technik dieser Angelegenheit überein.

Oefters begegnet man Bestrebungen, die Elektricität im Dienste der Schießscheiben zu verwenden. Ich mache die desfallsigen Versuche von Lang und Chevalier in Birkenhead, welche die Ringe einer zerschnittenen Scheibe von der weiter innen oder außen aufschlagenden Kugel gegen dahinter stehende Metallbolzen drängen lassen, um so einen Strom zu schließen, welcher zum Schützenstand zurücklaufend angibt, der wievielte concentrische Ring getroffen ward, vornehmlich aber diejenigen von Jacobi namhaft, über welche an die Petersburger Akademie berichtet wurde. In der Ebene der Zielscheibe stehen die Köpfe zahlreicher Bolzen, welche durch Druck sich verschieben. Jeder kommt hierbei in Berührung mit einem Metallstück, schließt eine galvanische Batterie und gibt ein den Annäherungsgrad an das

Centrum constatirendes Zeichen. Als Jacobi auf diesen Apparat in 12 Schritt Entfernung eine Kugel abfeuerte, blieb jeder Erfolg aus. Man konnte denken, daß zwar die Batterie geschlossen worden sei, doch nicht lang genug, um die Trägheit der elektro-magnetisch zu bewegenden Stücke zu überwinden; da aber auch der Multiplicator versagte und selbst die chemischen Zeichen des Stromes keine Zeit fanden, die zum vollständigen Schluß der Kette nothwendige Bewegung auszuführen. Wenn die Kugel aus größerem Abstand herkam, ihre Geschwindigkeit also bereits einige Schwächung erlitten hatte, war die Einwirkung des Stoffes lang und mächtig genug, um die erwarteten Signale zur Erscheinung zu bringen. Im ersten Fall versagte die Vorrichtung viel seltener, wenn vor die Scheibe ein Blatt Papier gehalten wurde, so daß die Kugel vor dem Anschlag einen kleinen Widerstand zu besiegen hatte. Ein solcher hat überall einen so merklichen Einfluß auf die lebendige Kraft eines Geschosses, daß bei Beurtheilung der letzteren, wenigstens wenn es sich um kleine Massen handelt, nicht außer Acht zu lassen ist, ob das Projektil an irgend einer Stelle seiner Bahn Drähte zerrissen oder sonst eine an sich unbedeutende Action verübt habe, wie sie gerade bei elektrischen Veranstaltungen zur Beobachtung und Messung der betreffenden Ereignisse verlangt zu werden pflegt.

Von Davy's Vorschlag, die Kupferbeschläge der Seeschiffe mit kleinen Zinkplatten zu armiren, welche als stärker elektropositiv den Angriff der scharfen Flüssigkeit auf sich ziehend allmälig oxydirt und zerstört werden, während das Kupfer verschont bleibt, konnte kein Vortheil gezogen werden, weil dafür letzteres wegen seiner elektronegativen Rolle dicht mit erdigen Inkrustationen und Seethierschalen überzogen ward. Solch eine unerwünschte Beschränkung eines theoretisch wichtigen Princips ist nicht zu fürchten, wo es sich um den galvanischen Schutz eiserner oder stählerner Läufe verschiedener Größe handelt. Dreht man in deren Mündungen hölzerne 5 bis 6 Kaliberdurchmesser lange Propfen, parallel zur Achse mit Zinkplättchen armirt, so bleibt das Material der Gewehre und Geschütze — auch für bronzene, an denen Kupfer vorwiegt, wäre Aehnliches zu erwarten — vor Rost gesichert, indem der Sauerstoff der Luftfeuchtigkeit ausschließlich das mit dem andern Metall eine Kette bildende elektropositive Zink angreift, welches in geeigneten Fristen gewechselt wird.

Schließlich gedenke ich des Telegraphen, welcher zwar eine Hauptstütze des friedlichen Verkehres und der Vermittler aller jener menschlichen Beziehungen, die eine empfindliche Störung durch den Krieg erleiden, doch auch mit diesem in vielfacher Verbindung steht und seinen Zwecken großen directen wie indirecten Vorschub leistet. Gerade die ersten Fälle, in denen das Bedürfniß gefühlt wurde, schnell eine Nachricht auf große Entfernungen und an möglichst viele Punkte zu versenden, mögen kriegerische gewesen sein. Die Elektricität blieb natürlich die längste Zeit hindurch außer Spiel, aber auch die andern Methoden sind im Wesentlichen physikalische und finden hier am passendsten eine kurze Erwähnung. Nach einer Stelle im Agamemnon des Aeschylos wurde die Einnahme von Troja durch neun correspondirende Signalfeuer nach Argos gemeldet, nach Herodot hatten die Perser auf ihrem Kriegszug gegen Griechenland eine förmliche Linie von mit Feuerzeichen arbeitenden Telegraphenstationen angelegt, und nach Polybius kannten 450 v. C. die Hellenen eine vollständige Fackeltelegraphie. Jede Station besaß eine große in 25 Quadratfelder getheilte Tafel, entsprechend den Buchstaben des Alphabetes, ferner eine 6′ hohe 10′ breite Blendung, über welche die Telegraphisten 1—5 Fackeln vorstreckten, um die Vertikalkolumne anzudeuten, auf welcher der zu meldende Buchstabe gesucht werden sollte; nachdem dies Feuersignal links vom Schutzbrett geschehen war, bezeichnete ein eben solches rechts davon die Stelle des Buchstaben in horizontaler Linie. Abgesehen von vereinzelten Bestrebungen ohne durchschlagenden Erfolg, ruhte die Entwickelung der Telegraphie bis 1794, in welchem Jahre Claude Chappe über die 60 französische Meilen betragende Strecke zwischen Paris und Lille durch Vermittelung von 22 Zwischenstationen ein optisches Telegraphenzeichen binnen zwei Minuten beförderte. Die Anfänge seiner Erfindung liegen in jugendlichen Versuchen, mit seinem eine halbe Stunde von ihm entfernt wohnenden Bruder durch Combination von 192 verschiedenen Stellungen zu correspondiren, welche zweien an einem Holzstab drehbaren Armen gegeben wurden. Natürlich mußte zur Erkennung der Signale ein Fernrohr verwendet werden, das übrigens schon 1684 Hooke für telegraphische Zwecke empfahl. Die erste officielle Leistung des Chappe'schen Telegraphen war die während einer Conventsitzung einlaufende Depesche: La reprise de Condè sur les Autrichiens, worauf die Antwort zurückging: L'armée du Nord a bien mérité de la patrie. — 1805 wurde Mailand, 1810 Venedig durch den optischen Telegraphen mit Paris verbunden. — Die zwischen Berlin und Potsdam versuchte optische Telegraphirung mittels des concentrirten Lichtes Gauß'scher Heliotrope, sowie die nur sehr gelegentlich und mit beschränkter Leistungsfähigkeit anwendbare akustische Methode brauchen hier nicht weiter verfolgt zu werden. — Der früheste ernste und nachweislich ausgeführte Gedanke, die Elektricität dem besprochenen Zwecke dienstbar zu machen, ist in Sam. Thom. v. Sömmering's Tagebuch vom 8. Juli 1809 enthalten. Verschweigen will ich jedoch nicht, daß es den Franzosen zuzutrauen wäre, wie bei andern Gelegenheiten und meist mit Unrecht, so auch hier Prioritätsansprüche zu erheben, denn in einem 1634 zu Rouen anonym erschienen Werke: Recréations mathematiques

ist eine von Schwenter in seinen „Mathematisch-philosophischen Erquickstunden" (Nürnberg 1636) reproducirte Notiz enthalten: „Wie mit dem Magnetzünglein zwo Personen einander in die Ferne etwas zu verstehen geben mögen". Indeß abgesehen davon, daß dieser der Ausführung in irgend welcher Form gänzlich fern bleibende Gedanke von der abenteuerlichen Voraussetzung ausgeht, daß man sich einen Magneten von genügender Kraft verschaffen müsse, um damit etwa von Paris aus die Nadel in Rom zu bewegen, findet sich eine ganz ähnliche Angabe in Kircher's: de arte magnetica opus tripartitum (Rom 1641), so daß es schwer halten dürfte, die wahre Quelle jener Phantasterei aufzudecken.

Sömmering's in der ersten Anlage freilich etwas unbehilfliche, in 24, die Buchstaben vorstellenden, Gläschen durch entsprechende, beziehungsweise zum Schluß gebrachte Leitungsdrähte Wasserzersetzung hervorrufende Elektrotelegraph fand zuvörderst wenig Anerkennung; ja der früher genannte Officier Prätorius machte ihn zum Gegenstand eines heftigen Angriffes, in welchem behauptet wird, daß die wenn überhaupt mögliche Herstellung und Isolirung des aus 35 Drähten zusammengewundenen Leitungsseiles schon auf eine deutsche Meile für drei Arbeiter einen Zeitaufwand von ungefähr 5⅔ Jahren und einen Kostenbetrag von 6000 fl. erheische. Ueberdieß gelinge die Signal gebende Gasentbindung kaum über 1000′ Drahtlänge und endlich fehle jegliche Einrichtung zur Rückwärtsgebung der Zeichen. Sömmering blieb die Antwort um so weniger schuldig, als schon die ungehörige Form der Kritik eine ernste Zurechtweisung forderte; sie ist die beste, welche es gibt — diejenige der thatsächlichen Berichtigung. Den meisten Punkten gegenüber wird die glückliche Ausführung dargethan und die übrigen kommen in so klares Licht, daß theoretisch wenigstens die Sache hiermit abgemacht war.

Praktisch forderte allerdings die Angelegenheit noch namhafte Verbesserungen, ja Umgestaltungen, welche denn auch im Laufe der Zeiten nach Bedürfniß und den Fortschritten der Wissenschaft oder Technik so gründlich eintraten, daß die moderne elektromagnetische Telegraphie nur noch in wenig Stücken, doch gerade den wesentlichen, an den Gedankengang erinnert, von welchem man ausgegangen war. Das militärische Telegraphenwesen ist von den allgemeinen hierin üblichen Principien und Einrichtungen zu wenig verschieden, diese aber sind einerseits zu bekannt, andrerseits ohne unmittelbare Demonstrationen oder mindestens umfangreiche Zeichnungen zu unverständlich, als daß ich für passend hielte, hier genauer auf die Sache einzugehen. Eine gute Darstellung der elektromilitärischen Telegraphie gibt das im Verlag von Dumaine in Paris zum Preis von 4 Fr. erschienene Werk von H. Dumas (Capitaine d'état major, membre de la Commission d'organisation de la télégraphie militaire). Es ist um so erfreulicher, gerade in Frankreich der Sache wissenschaftliche Theilnahme gewidmet zu sehen, als hier die ersten Keime auf keinen fruchtbaren Boden fielen. Napoleon nämlich, sonst den elektrischen Entdeckungen viel Gewicht beilegend, fertigte die im November 1809 durch den Baron Larrey vorgelegte Beschreibung von Sömmering's Telegraphen, besonders wegen der Schwierigkeit in Herstellung der Leitungen kurz mit den Worten ab: „C'est une idée germanique!" — Ja! eine deutsche Idee war es allerdings, und vielleicht auch für den ersten Anschein eine etwas schwärmerische, aber es soll zu Zeiten vorkommen, daß auch Deutschland seine guten Einfälle hat, welche von Ideen zu Thaten reifen.

Eine Fahrt auf dem Takutú.

Von Ferdinand Appun.

Fünfter Artikel.

Zeitig am nächsten Morgen unternahm ich eine Excursion nach dem höchsten Gipfel der Serra Tucana, in Begleitung Cornelissens und Domingo's, die zwar meinem Herbarium wenig Zuwachs brachte, jedoch mir eine wunderschöne Fernsicht darbot. Obgleich die Höhe des Gebirgskammes keinenfalls 800 Fuß überstieg, war doch die Ersteigung durch die außerordentliche Steilheit der Anhöhe und den gänzlichen, bei der heftigen Sonnenhitze äußerst fühlbaren Mangel jedes schattengebenden Baumes, ziemlich beschwerlich, und Cornelissen bedauerte, nicht einen seiner Trabanten mitgenommen zu haben, um auf dessen Rücken nach dem Berggipfel zu gelangen.

Die prachtvolle Aussicht vom Gipfel lohnte jedoch die Beschwerden der Besteigung. Gegen Osten lag endloser Urwald bis zum oberen Takutú hin; vor mir ausgebreitet, über welchen sich das felsenreiche Canukugebirge mit der steilen Felsenmauer des Ilamikipang aufthürmte; von N.N.O. nach N.N.W. zog sich in weiter Linie das Pacaraimagebirge, dem sich die sanften Wellenlinien des kleinen Hügelzuges Wacuta vorlagerten, hin, während sich im Westen der Waiking-epping (Serra do Veado der Brasilianer) oder Rehberg, mit seinem eigenthümlich abgekuppten Gipfel und der Warami gleich stolzen Warten erhoben. Weiter nach Süd, am linken Ufer des Rio Branco, ragte die gewaltige Serra da Caraumá oder Serra grande, mit der Serra da Mocajahi am rechten Ufer desselben Flusses gleichsam sich verbindend in die Wolken,

und im Süden zog das hohe, so überaus seltsam geformte Kairade oder Mondgebirge (Serra da lua der Brasilianer) in weiter Ferne mit dem Tuarutugebirge als ein Höhenzug erscheinend, am Horizonte sich dahin. Den Mittelgrund bildete die endlose Savanne mit dem sie durchströmenden Takutú, deren Anblick bei untergehender Sonne dem Beschauer einen gleichen, unbeschreiblich zauberhaften Eindruck verursacht, als den Augenblick, in welchem die glühende Tropensonne in die feurigen Fluthen des Oceans tauchte.

Zur Regenzeit muß die umliegende Gegend einen lieblicheren Anblick gewähren, durch das saftige Grün des Grases, mit dem die Abhänge der Serra, wie die Savanne, bekleidet sind; jetzt sah die nahe Umgebung durch das Abbrennen des vertrockneten Grases allerdings weniger reizend aus und zeigte ein einfarbiges braunes Colorit, das an den Stellen wo das Feuer gewüthet hatte, in ein völlig schwarzes überging.

Am Mittage befand ich mich bereits wieder in der Niederlassung, in welcher die Weiber immer noch mit den Vorbereitungen zu dem großen Trinkfeste, zu dem sogar brasilianische Soldaten aus dem Fort São Joaquim, das zu Lande nur etwa 12 Stunden entfernt war, erwartet wurden. Wang-outé gehörte, als auf dem linken Takutuufer liegend, bereits zu Brasilien und der Häuptling Antonio wie Domingo standen im Dienste des Commandanten des Forts, indem sie bei den Descimentos der Brasilianer die Führer der Soldaten sein und ihre unglücklichen Landsleute verrathen mußten.

Diese von der brasilianischen Regierung sanctionirten Descimentos bestehen in einer Jagd der Soldaten des São Joaquim gegen die an der Grenze lebenden Indianer, um eine Anzahl derselben zu fangen und sie als Soldaten, Ruderer oder als Arbeiter in den Fazendas zu benutzen. Ihre Niederlassungen werden in der Nacht unter heftigem Schießen überfallen, in Brand gesteckt und die sich wenig wehrenden Bewohner, Männer, Weiber, Greise und Kinder in die Gefangenschaft fortgeführt.

Daß also der Character Antonio's, wie Domingo's, als Spione der Brasilianer. durchaus nicht ehrenhaft war, lag am Tage, und dies bestimmte mich, da überdies beide für ihre mir erwiesenen Dienste unverschämte Forderungen machten, meinen Aufenthalt in ihrer Niederlassung nicht länger auszudehnen, so gern ich auch meine Bekanntschaft mit der schönen Tochter Domingo's mehr cultivirt hätte.

Cornelissen, der sich bereits am gestrigen Abend in einiger Entfernung von der Niederlassung, zum Schrecken von deren Bewohnern, auf seiner Trompete die Gnadenarie aus Robert, die leider viel zu hoch für das vorsündfluthliche Instrument war, eingeübt hatte, um sie beim Trinkfest der Indianer zum Besten zu geben und dadurch die Gunst eines der hübschen Mädchen zu erlangen, erschrak freilich bei der Mittheilung von meiner morgenden Abreise und verwünschte mich sicherlich in seinem Inneren auf das Aeußerste, jedoch konnte ich auf sein Liebesfeuer unmöglich Rücksicht nehmen. Ich hatte bereits gegen meinen Willen so vielen indianischen Trinkfesten beiwohnen müssen, daß ich diesem gräßlichen Beginn, wenn irgend es sein konnte, auszuweichen suchte, und so sollte es auch hier der Fall sein.

Wegen der bereits eingeübten Gnadenarie tröstete ich Cornelissen, daß er diese wahrscheinlich bei den Brasilianerinnen im Fort, die jedenfalls mehr Sinn für classische Musik und Liebe, als die wilden Indianerinnen hätten, mit Erfolg anbringen würde, und so wanderten wir denn am anderen Morgen, in Begleitung der meisten Bewohner von Wang-outé, die eine überreiche Menge von Lebensmitteln für mich und meine Mannschaft trugen, nach dem Creek Wang-veng zurück, wo wir am Nachmittage ankamen.

Meine hier zurückgebliebene Mannschaft hatte mehrere Hirsche geschossen und deren Fleisch geräuchert, so daß ich für einige Tage die Fisch- und Schildkrötenkost sistiren konnte; die von den Indianerinnen der Niederlassung mitgebrachten Provisionen, als Cassadabrot, Bananentrauben, Bataten, Yams, Mais, Ananas, Papayas, u. s. w. waren jedoch so überaus reichlich, daß ich kaum wußte, was ich mit einer solchen Masse, für die mein Corial viel zu klein war, beginnen solle und es das Aussehen hatte, als ob ich nach dem Fort mit Lebensmitteln zu Markte ziehen wolle. Es half aber alles nichts, ich mußte die ganze Bescherung kaufen, um mir nicht die Gewogenheit der Verkäufer zu verscherzen und für die Folge ähnlicher Gefälligkeiten derselben verlustig zu gehen; ein Glück, daß sie sich mit geringer Valuta begnügten und für einige Schnuren Glasperlen, ein kleines Messer oder einige Stecknadeln u. s. w. mit Vergnügen einen Korb voll Yams, Ananas oder mehrere Bananentrauben hingaben. Was irgend nur, beim Einladen der Früchte in das Boot, gemacht werden konnte, wurde gemacht und als letzteres vollkommen damit angefüllt war, machte ich den ziemlich bedeutenden Rest, der durchaus nicht unterzubringen ging, den Verkäufern zum Geschenk, die mit einem solchen Geschäft völlig einverstanden waren.

Nach einem überaus herzlichen Abschied von Domingo's schöner Tochter, empfahl ich mich der anderen Versammlung und fuhr unter dem von Antonio und Domingo mir freundlich nachgerufenen „Passe munito bem, senhor. Boa viagem!“ wieder in den Takutú ein.

Einige Stunden anstrengenden Ruderns von Seiten meiner Macuschi's, brachten mich an die Mündung des Xurumú (Zuruma der Karten), die eine Breite von 870 Fuß hat, während der Takutú an dieser Stelle 879 Fuß breit ist. Die Vereinigung beider Flüsse liegt unter 3°22′ n. Br. und 60°12′ westl. L. Grwch. Ich lan-

dete dicht an der Mündung, am westlichen Ufer des Xurumú, an dem sich eine ausgedehnte Sandbank entlang zog, und beschloß hier mein Nachtquartier zu nehmen, da ich heut noch eine etwa 1 Stunde entfernte indianische Malocca besuchen wollte. Ein dichter Waldsaum bedeckt hier das Ufer, aus dem man jedoch nach einer kleinen Tour von 10 Minuten in die offene Savanne trat. Ein Fußpfad führte nach der Niederlassung, deren Hütten von der Sonne grell erleuchtet, in weiter Ferne sichtbar waren. So wie der Takutú gegen Süd, bildet der Xurumú gegen Westen die natürliche Grenzscheide zwischen Britisch Guyana und Brasilien, und ich fand mich ebenso als in Wang=outé, auch hier am Xurumú bereits auf brasilianischem Boden, wovon ich mich am Besten bei meiner Ankunft in der Malocca Anai=té, die ich nach einem Marsche von einer guten Stunde erreichte, überzeugte. Die Bewohner derselben gehörten einem Zweigstamme der Macuschi's an, von welcher Verwandtschaft jedoch meine Macuschi's aus Pirara nichts wissen wollten, sondern nur, wenn ich sie damit neckte, stets halb gereizt entgegneten: „Makuï paemonkong, Kanue yakombing“!*) Alle Macuschi's hegen gegen die brasilianischen Indianer, wie gegen die Wapischianna's, einen entschiedenen Haß, und ich hatte stets die größte Mühe, sie zu bewegen, nach brasilianischem Territorium mich zu begleiten; nie aber gelang es mir, im Fort São Joaquim mit ihnen angekommen, sie für längere Zeit zum Dableiben zu vermögen, obgleich sie sehr wohl wußten, daß unter meinem Schutze die Brasilianer ihnen nicht das mindeste Leid zufügen würden. Die Furcht vor den Caraiba's, wie die Brasilianer von den Macuschi's genannt werden, ist bei letzterem so eingewurzelt, daß sie nicht einen Tag mit mir im Fort verweilen mochten, sondern stets einige Stunden nach der Ankunft sich sogleich wieder auf den Heimweg nach ihrem Lande machten.

Die Indianer von Anai=té sahen insofern civilisirter als die bisher angetroffenen aus, als einige derselben mit Jacken, Hosen und Hemden von eben solchem braunen Baumwollenstoff, als ihn die brasilianischen Vaqueiros zu ihrer Kleidung anwenden, bekleidet waren, ja mehrere sogar große sombreiros von Palmengeflecht trugen.

In den drei Hütten, welche die Niederlassung bildeten, trieben sich einige Vaqueiros der nur 8 Wegstunden von hier entfernten Fazenda do gado, São Marco am Uraricoeira (Rio Branco) herum, die mit den Indianerinnen nach meinen Beobachtungen auf recht vertrautem Fuße zu stehen schienen, wofür ihnen von deren Männern nicht allzu freundliche Blicke zu Theil wurden. Einer der ersteren theilte mir mit, daß sie sehr oft hierher gesandt würden, um für die Bewohner der Fazenda, wie des nahe dabei liegenden Forts, Lebensmittel, als Farinha *), Bananen, Yams, Wassermelonen (melancias), Melonenkürbisse (Xurumú) u. s. w. in dieser Malocca, deren Bewohner Fruchtlieferanten für die Brasilianer seien, zu requiriren. Die Besatzung des Forts São Joaquim, die nur aus dem Commandanten und 16—20 Soldaten besteht, baut nicht die geringsten Vegetabilien an, da sie alle 1 bis 1½ Jahr wechselt und es für die kurze Zeit ihres Aufenthalts in dieser entlegenen Gegend nicht der Mühe werth hält, Land zu bebauen, welches überdies zu jeder Regenzeit vom Rio Branco überfluthet wird. Erst in mehreren Legoas Entfernung vom Flusse erhebt sich die ebene Savanne ein wenig, und in solcher Distanz vom Fort Provisionsfelder anzulegen, waren von keinem Nutzen für dessen Bewohner, da die dort erzielten Früchte nur eine Beute der wilden Thiere, der Dicotyles, Aguti, Laba, Papageien u. s. w. sein würden. Die Bewohner von São Joaquim wie der umliegenden Fazendas do gado sind daher in Bezug auf vegetabilische Nahrung nur auf die Indianer der benachbarten Niederlassungen angewiesen, welche die Verpflichtungen haben, für sie Anpflanzungen zu machen und ihnen deren Erzeugnisse, natürlich gegen Entschädigung zu liefern.

*) „Schlechtes Volk aber keine Landsleute!“

*) Geröstetes Mehl von der Wurzel der Mandiocca, das Hauptnahrungsmittel der Brasilianer, das sie an Stelle des Brotes gebrauchen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljahrlicher Subscriptions=Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer=Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 47. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 22. November 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Zweiundzwanzigster Artikel.

Ich versprach im vorigen Artikel, näher auf die chemischen Verbindungen einzugehen, welche in den Häuten der Hefezellen während ihrer fortschreitenden Entwickelung auftreten; um so mehr, da man hieraus leicht Schlüsse auf die Bildung von allerlei Stoffen im Pflanzenkörper zu ziehen im Stande ist.

Ernährt man Milchhefe mit Milchzucker, so wird natürlich derselbe bei seiner Aufnahme in Milchsäure übergeführt. Diese aber tritt in der Zellhaut auf, und zwar in deren äußerer Schicht, die hierdurch verflüssigt wird, während die innere, je nach dem Nährstoffe, noch mehr oder minder lange als unlösliche stickstofffreie Verbindung sich zu vermehren fortfährt. Erheben sich jedoch die Zweige der Milchhefe in die Luft, so tritt die Milchsäure erst in der nächstfolgenden Schicht der Zellhaut auf, und die äußerste Schicht verhärtet zu einer derberen Hüllhaut (Cuticula). Bei Anwesenheit von kohlensauren Alkalien, Erden oder milchsauren metallischen Salzen verbreitet sich die milchsaure Verbindung in jener mittleren Schicht nicht gleichmäßig, sondern sammelt sich hier an einzelnen Stellen an, treibt diese auf und verbreitet sich von hier aus erst gleichmäßig über die inneren Gliedzellen. Der Vorgang findet selbst bei den im Wasser vegetirenden Zellen ähnlich statt, nur daß keine tropfenförmigen Ansammlungen entstehen, weil sich keine Cuticula bildet, und die entstandene Säure oder das neutrale Salz sich in Wasser löst. Ganz Aehnliches hat man auch an Pilzen beobachtet, aus denen solche Säuren,

meist oxalsaure Salze, gleich Thautropfen hervorbrechen. — Auch die Oxalsäure nämlich und ebenso die Bernsteinsäure oder die Aepfelsäure entwickelt sich aus den Nährstoffen einer Rohrzuckerlösung an denselben Orten der Bierhefe-Zellhaut. Karsten folgert daraus, daß die Bildung der Säure wirklich auch an diesen Orten vor sich geht, und zwar durch den Assimilationsprozeß der Zellhaut, nicht, wie man bis auf Pasteur glaubte, durch einen im Zellsafte stattfindenden Zersetzungsprozeß.

Es läge sehr nahe, weitreichende Betrachtungen hierüber anzustellen. Ich will jedoch nur auf einen einzigen Punkt aufmerksam machen, nämlich auf den sogenannten Platinschwamm der „Döbereiner'schen Feuerzeuge". Offenbar, so sagten Einige, haben wir in der Zellhaut einen ähnlichen porösen Körper, welcher im Stande ist, in einem gegebenen Raume die atmosphärische Luft mit ihrem Sauerstoffe in einer Menge zu verdichten, welche den Raum um ein Vielfaches (bei dem Platinschwamm um ein 60faches) übertrifft. Wie in dem Letztern concentrirter Sauerstoff mit dem ausströmenden Wasserstoffgase des Feuerzeuges augenblicklich Wasser unter Feuererscheinung bildet, ebenso werden sich die Sauerstoffmoleküle in der porösen Zellhaut mit den Molekülen des Milch- oder Rohrzuckers verbinden und eine Säure bilden. Da nun die äußeren Hautschichten jedenfalls die der Luft am nächsten liegenden sind, so werden sie auch von derselben mehr aufspeichern, als die inneren Schichten, und somit eine Umbildung des Nährstoffes hervorrufen. So ähnlich stellte sich in der That Blondeau bei seinen Versuchen mit Hefe die Sache vor; nach ihm wirkt die Hefezelle folglich nur als Contact-Substanz. Daß der Contact nicht geleugnet werden kann, liegt auf der Hand; allein, wer bestimmt denn die Molecüle der Nährflüssigkeit, zu dem Sauerstoffe der porösen Zellhaut überhaupt heranzutreten? Offenbar eine Kraft, welche von der Zellhaut selbst ausgeht, und da wir diese Kraft als Assimilationskraft kennen, so haben wir nun ein Recht zu sagen, daß es der Assimilationsprozeß sei, welcher das Ganze bewirkt, daß, mit andern Worten, die Hefe als assimilirender Organismus, nicht als einfache Contactsubstanz zersetzend auf ihre Nährflüssigkeit einwirke.

Diese Zersetzung wird aber nicht allein von wirklicher Hefe, sondern auch von Fadenpilzen (Hyphomyceten), besonders von Schimmelbildungen (Penicillium, Botrytis, Rhizopus u. A.) bewirkt, und zwar ganz auf gleiche Weise. Auch hier erzeugen sich die Zersetzungsprodukte der Nährflüssigkeit innerhalb der Zellhaut. Es stimmt damit auch die Beobachtung überein, daß man oxalsauren Kalk häufig an der Oberfläche von Pilzzellen auskrystallisiren sieht, wie z. B. an der Oberfläche des Myceliums (d. h. des an dem Fuße des Pilzes verbreiteten fadenförmigen Geflechtes) vom Champignon u. A. Es deuten folglich alle Wahrnehmungen darauf hin, daß der Ernährungs- und Assimilationsprozeß innerhalb der verschiedenen Regionen der Zellenwandung in zusammengesetzten Zellgeweben ein verschiedenartiger sein müsse. Abhängig von dem Diffusionsstrome, sagt Karsten, einem Strome, der die Mischung der allgemeinen Nährflüssigkeit mit dem Zellsafte bewirkt, wachsen die äußeren Hautschichten vorzugsweise auf Kosten der Flüssigkeit, welche in den Zwischenzellräumen und in der durch Veränderung der Zellwände hervorgegangenen Zwischen-Zellsubstanz, sowie in den Zellwänden selbst durch die Adhäsionskraft (als Capillarität und Imbibition) aufwärts gehoben wird; die inneren Schichten der Zellwand dagegen ernähren sich vorzugsweise durch jenen Zellsaft, welcher nach außen, also der eindringenden Nährflüssigkeit entgegen, strömt. Dieser für ihre Haut assimilirbare Saft der Zelle wird von den jüngeren, im Zellhohlraume befindlichen Zellengenerationen (also von den Tochterzellen) geliefert, die ihrerseits der assimilirenden Thätigkeit der Wandung ihrer Special-Mutterzelle ihre Entstehung verdanken; und darum, setzt er sehr richtig hinzu, existirt auch in der Natur keine einfache Gewebezelle: alle den Organismus zusammensetzenden Zellen sind Zellensysteme, die nur durch die Wechselseitigkeit der Assimilirkraft von Mutter- und Tochterzellen leben und thätig erhalten werden.

Ist nun durch Karsten direct bewiesen, daß die Milchsäure bei der Milchhefe in deren Häuten entsteht, so liegt die Annahme nahe, daß bei der Bier- und Weinhefe deren Assimilationsprodukte auch in den äußeren Schichten der Zellhäute entstehen. Diese Produkte aber sind Kohlensäure und Alkohol. Vielleicht, sagt er, sind es die in den äußersten Zellschichten gebildeten Säuren, welche sich mit dem Zucker chemisch verbinden und in Form eines solchen zusammengesetzten Aethers von den nächstinneren Membranschichten derart assimilirt werden, daß nun als Gährungsprodukte Alkohol und Kohlensäure frei werden. Beide scheiden sich jedoch als eine einige Verbindung, als Alkoholkohlensäure ab. Doch ist dieser Vorgang in seiner Entwickelung noch nicht studirt. Man hat das zu beklagen; denn gerade hier stehen sich die Ansichten noch schroff gegenüber. Liebig z. B. sucht die Bildung des Alkohols in einer gährenden Zuckerflüssigkeit durch abgestorbene Hefezellen zu erklären, indem er die Zersetzung, getreu der oben gegebenen Darstellung, aus Contactwirkungen herleitet. Dagegen zeigte Anthon, daß die Alkoholbildung nicht mit der Entstehung neuer Hefezellen, wohl aber mit dem Absterben der Hefe zusammenfällt, während Wiesner die Abhängigkeit der Alkoholbildung von dem Heranwachsen der Hefezellen herleitet. In beiden Fällen kann man mit Karsten die Bildung nur durch die Assimilationsthätigkeit der äußeren Zellhäute genügend erklären. Auf keinen Fall darf bloße Contactthätigkeit als Ursache hingestellt werden. Denn wenn

man mit Schwann die Hefe durch eine poröse Wand von dem Zucker der Flüssigkeit trennt, so wird nur der in unmittelbarer Nähe befindliche Zucker in seine Gährungsprodukte zerlegt, während der Zucker an der entgegengesetzten Seite unzersetzt bleibt.

Es geht also die Haut der äußeren oder ältesten Zelle der Hefevegetation in lösliche saure Körper über. Das ist ein Seitenstück zu den harz- und fettsauren Verbindungen, Schleim- und Gummi-Arten! Es ist zugleich die Ursache der scheinbaren Abschnürung der Zellen; denn indem die Tochterzellen innerhalb einer so sich verändernden freien Mutterzelle heranwachsen, löst sich die Haut der Mutterzelle auf und gibt die Tochterzellen frei. Indem die alten Zellhäute in mannigfach saure Verbindungen übergehen, werden diese zum Theil wieder von andern Zellen assimilirt, wogegen die physiologische Chemie bis dahin den umgekehrten Entwickelungsweg annahm. Das ist Karsten's Grundanschauung, und diese gibt ihm auch zugleich die seither noch fehlende Andeutung über die Ursache der Lösung des Stärkmehls und andrer Secretionsstoffe, wie wir sie z. B. beim Beginn des Frühlings in unsern Waldbäumen in der Nähe der Knospen zuerst bemerken und hieraus die lebhafte Neu- und Umbildung von Zellen hervorgehen sehen.

Jedenfalls ist mit der Erkenntniß, daß Hefezellen durch Nahrungswechsel verschiedene Formen annehmen und selbst aus den jungen Zellen vieler Pflanzen und Thiere Hefezellen entstehen können, auch glänzend von Karsten bestätigt, was der Verf. dieser Zeilen schon vor beinahe einem Vierteljahrhundert aussprach, daß diese und ähnliche Bildungen nicht in den Verband des Pflanzenreichs gehören, sondern als Pseudophyten von diesem getrennt werden müssen und niemals den Pilzen zugezählt werden können. Von sogenannten Hefepilzen kann folglich hinfort nicht mehr die Rede sein. Daraus erklärt sich auch die interessante Thatsache, daß manche Pflanzenzweige geradezu als Hefe wirken, die Hefe folglich auf Bäumen wachsen kann. Einen solchen Fall lernten wir durch Barth in Binnenafrika an der Asclepias (Calotropis) gigantea kennen, mit deren Milchsafte der Neger des Sudân's sein dickes Hirsenbier in Gährung versetzt. Will man, um die selbständige Pflanzennatur der Hefezellen zu retten, nicht zu der lächerlichen Schlußfolgerung kommen, daß Alles, was als Hefe auf den Bäumen wächst, Pilz ist, so bleibt eben nichts Anderes als die obige Schlußfolgerung übrig; und diese gilt sowohl für das Pflanzen-, wie für das Thierreich.

In Wahrheit kehren in letzterem die Hefegebilde in ähnlicher Art wieder. Wie nach den früheren Schilderungen Hefe auch aus den Gonidienzellen gewisser Schimmelpilze künstlich hervorgerufen werden kann, ebenso kommt dies auch in der Natur vor; manche Schimmelpilze hält Karsten geradezu für die Stammpflanzen dieser Hefegebilde, z. B. Penicillium, Torula, Aspergillus, Sterigmatocystis, Rhodocephalus, Briarea, Cladosporium, Sporidesmium, Botrytis, Mucor. Sie treten namentlich in Hautkrankheiten bei Thieren und Menschen auf und sind Veranlassung für Hallier zu der Annahme gewesen, daß sie und Fadenpilze vereint, je nach ihrer Natur, eine besondere Krankheitsform hervorrufen. Man weiß, welche zum Theil außerordentlich heftigen Kämpfe diese Ansicht unter den einzelnen Pilzforschern und Aerzten erzeugte. Jedenfalls aber hatte sich Hallier damit das Verdienst erworben, eine nicht mißzuverstehende scharfe Ansicht ausgesprochen zu haben, welche nun für viele Andere Gelegenheit gab, sich für oder wider sie auszusprechen und dafür Thatsachen herbeizuschaffen. Auch Karsten nahm sich der Sache an, aber zugleich mit einer Milde gegen Hallier, daß man nach so viel Zank und Streit wahrhaft wohlthuend davon berührt wird. Lassen wir es hier dahingestellt sein, ob wir es mit Fadenpilzen oder mit Hefegebilden zu thun haben, so scheint nach langem Streite wenigstens das ausgemacht zu sein, daß dergleichen Zellengebilde einen entschieden nachtheiligen Einfluß auf die Gesundheit des thierischen und menschlichen Körpers ausüben. Karsten selbst hatte Gelegenheit, Schimmelpilze aus dem menschlichen Ohre zu beobachten, welche „mit größter Sicherheit" bei verschiedenen Individuen die Ursache von Schwerhörigkeit geworden waren. So hingeworfen, könnten kritische Personen noch immer an der Sache zweifeln; wenn man aber die wunderbaren Pilzgebilde sieht, wie sie Karsten zum Theil nach Kulturversuchen im Jahre 1870 im Bulletin de la Societé Imperiale de Naturalistes de Moscou abbildete, so muß eben aller Unglaube schwinden, daß unser Leben wirklich von dergleichen Gebilden gefährdet sei. Wenn man überdies weiß, daß Aehnliches selbst in den Lungen von Vögeln durch Virchow und Fresenius beobachtet wurde, so ist man vielleicht sofort geneigt, jenen Einfluß zuzugeben und sich zu freuen, daß die Wissenschaft endlich auf einem Standpunkte anlangte, auf welchem sie auch dem Unendlichkleinen in unserem, sowie in dem Gesammtleben der Organismen unendlich große Wirkungen nachzuweisen im Stande ist. Ich muß es mir versagen, tiefer auf den Stoff an dieser Stelle einzugehen; um so mehr, da ich schon im Jahrgange 1870 dieser Zeitung (S. 17 u. f.) den Gegenstand ausführlicher dargelegt habe, soweit er die Forst- und Seidenraupen betrifft. Die bisherigen Beobachtungen kritisch gesichtet und leitende Gesichtspunkte in der bisher betrachteten Weise für sie aufgestellt zu haben, bleibt das Verdienst von Karsten's kleiner inhaltsreicher Schrift über den Chemismus der Zelle.

Mit wahrhaft umsichtigem Geiste faßt nun Karsten alle Endergebnisse in dem letzten Kapitel seiner Schrift

unter dem Titel „Physiologische Bedeutung der Hefe" zusammen, wie nach seiner eigenthümlichen Anschauung das Zellenleben, den vorstehenden Beobachtungen gemäß, aufgefaßt werden muß. Ich recapitulire es auch meinerseits der hohen Bedeutung wegen, wie folgt. Jede Gewebzelle des Pflanzen- und Thierkörpers besteht aus ineinander geschachtelten Generationen von Zellen; jede Generation enthält in ihrem flüssigen Inhalte eine Anzahl in rascher Folge erzeugter kleinerer Zellen, welche nicht unmittelbar zum Aufbaue der Gewebe dienen, sondern als Secretionszellen thätig sind. Die ältesten und äußersten Glieder eines solchen Zellensystems wachsen durch diejenigen Verbindungen, welche jene Secretionszellen erzeugten. Später verflüssigen sich ihre Häute und dienen nun den jüngeren eingeschachtelten Zellen zur Nahrung, welche dafür an ihre Stelle treten. Entstehen und Vergehen sind auch hier das Grundgesetz, durch das die Natur den Organismus beständig regenerirt. Wird dieser Regenerationsprozeß unterbrochen, wird ein Glied der Zellsysteme oder wird das ganze System (eine Gewebzelle nämlich), ja, wird das ganze von diesen Systemen aufgebaute Gewebe krank, stirbt der Theil oder das Ganze: so widerstehen die Secretionszellchen dem Verfalle länger, sie führen den Ernährungsprozeß weiter, assimiliren den für den früheren Mutterorganismus aufgespeicherten Nahrungsstoff und vermehren sich. So entstehen aus den jüngsten Zellchen Hefevegetationen, die folglich nach Karsten niemals frei aus den Ernährungsstoffen (Zucker u. A.) hervorgehen können. Sie begleiten also den Tod, indem sie selbst die Zerstörung eines Organismus fördern und regeln: Leben und Tod sind von Zellenbildung begleitet. Die durch den Zerfall gebildeten Hefevegetationen (Micrococcus, Vibrionen, Sarcina, Hefe und alle schimmelartigen zusammengesetzteren Gebilde) assimiliren die ebenfalls durch den Zerfall dargebotenen organischen stickstoffreichen Verbindungen unter Abgabe geruchloser Flüssigkeiten oder Luftarten. Das ist die Verwesung. Sind jedoch jene Flüssigkeiten und Luftarten noch chemisch-zusammengesetzte Riechstoffe, so haben wir die Fäulniß. Eine Modifikation der Verwesung ist die Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten. Hierbei scheiden sich Kohlensäure und Alkohol, nach Karsten's Nachweis an Stelle der letztern auch Säuren ab. Bis zu einem gewissen Grade erben nun auch die Hefebildungen eine gewisse Stabilität in ihrer chemischen Wirkung von dem mütterlichen Organismus; diese endet aber, sobald der Nahrungsstoff sich ändert und zur Herstellung der bestehenden und sich regenerirenden Form nicht mehr ausreicht. Ist er ganz verbraucht, so assimiliren die Hefegebilde auch andere Stoffe, ändern dann aber ihre Form; am auffälligsten Bier-, Milch- und Essighefe. Gelangen sie auf andere lebende Organismen, so versetzen sie dieselben in einen Krankheitszustand. Gelangt z. B. eine Milchhefezelle (Oïdium) auf eine von Schweiß erweichte Haut, so setzt sie hier ihr Wachsthum um so mehr fort, je mehr sie im Schweiße Harnstoff oder milchsaure Salze vorfindet. Nun wuchert sie fort bis in die Drüsen, in die Haarbälge, in die tieferen Schichten der Malpighi'schen Schleimhaut u. s. w., wodurch unfehlbar Reizungen der Haut entstehen müssen. Aehnlich scheint es sich auch mit denjenigen Hefebildungen zu verhalten, welche in das Innere des thierischen Organismus gelangen, in Lungen, Magen u. s. w. Hier können sie die Zellen des Körpers ebenfalls bewegen, auch ihrerseits wieder in Hefegebilde überzugehen. Jedenfalls werden wir uns die Uebertragung von Krankheiten auf fremde Individuen nur auf diese Weise zu denken haben, so daß folglich die Einimpfung nichts als eine Fortsetzung von Hefebildung, das sogenannte Contagium nur Hefe ist. „Diese Abhängigkeit der Entwickelungsweise und der Wirkung der Hefevegetationen von der ihnen zufließenden Nahrung kann einen Erklärungsgrund abgeben sowohl für die durch diese Contagien verursachten endemischen Epidemien, als auch für das Wandern und für die gleichzeitig mit der Wanderung in andere Breitengrade oder mit der Veränderung der Jahreszeiten und des Klima's eintretende Aenderung des Charakters mancher epidemischen Krankheiten."

Soweit wären wir denn schließlich durch die Beobachtung der Hefe gekommen; ein Fortschritt, der sicher nicht hoch genug veranschlagt werden kann, und um welchen sich auch Karsten hohe Verdienste erwarb. Doch bleibt hier, wie er selbst sagt, noch Alles zu thun übrig, „um auf dem von Hallier betretenen, leider wohl zu hastig durchschrittenen Wege zur Erkenntniß der Wirkungsweise der Pilze und Hefevegetationen zu gelangen." Jedenfalls haben wir Ursache, Karsten schon für die kritische Sichtung und Vergeistigung des gegenwärtigen Materiales dankbar zu sein.

Malayen und Papuas.

Von Otto Ule.

Dritter Artikel.

Nachdem wir die auffallenden Gegensätze kennen gelernt haben, welche uns die beiden großen Völkergruppen des indischen Archipels sowohl in physischer Hinsicht, in Hautfarbe, Beschaffenheit des Haares, Gesichtsbildung, Statur, als selbst in psychischer und intellectueller Hinsicht darbieten, entsteht für uns die interessante Frage, ob

wir es hier mit wirklich verschiedenen Racen zu thun haben, oder ob nicht vielleicht eine Verwandtschaft zwischen ihnen besteht, die nur durch lange andauernde Einwirkungen verschiedener Natureinflüsse äußerlich verwischt wurde. Es ist freilich schwer, Blicke in so entlegene Zeiten zu thun, wie sie für den Ursprung so verschiedener Racen angenommen werden müssen, und Thatsachen aufzufinden, die uns berechtigen, zwischen zwei Völkergruppen die schwerwiegende Scheidewand der Racenverschiedenheit aufzurichten. Um so interessanter wird es für den Leser sein, wenigstens an einem Beispiele zu erfahren, welche Hülfsmittel der forschende Menschengeist gleichwohl für die Lösung so schwieriger Fragen aufzufinden vermocht hat.

Den nächsten Anhalt für eine Scheidung der malayischen und papuanischen Race gewährt uns die örtliche Grenzlinie, welche die Völker dieser Racen gegenwärtig von einander scheidet. Diese Linie beginnt östlich von den Philippinen, geht dann an der westlichen Küste von Dschilolo entlang mitten durch die Insel Buru, legt sich um das Westende von Flores und wendet sich endlich über die Santelholz-Inseln nach Rotti zurück. Wenn auch an einzelnen Stellen in Folge gegenseitiger Einwanderung eine Vermischung Platz gegriffen hat, so scheidet doch diese Linie ziemlich scharf alle malayischen und asiatischen Völker überhaupt von den papuanischen oder die Inseln des Stillen Oceans bewohnenden Völkern. *)

An sich würde eine solche Grenzlinie freilich noch keinen besonderen Werth haben, wenn sich nicht andere Umstände vereinigten, ihr eine Bedeutung zu geben. Zunächst ist schon nicht außer Acht zu lassen, daß die Völker, welche durch diese Linie geschieden werden, sich in ihren Eigenthümlichkeiten genau an die Bewohner der dahinter liegenden großen Festländer oder Inselwelten anschließen, also nicht vereinzelt dastehen, sondern zu weit verbreiteten Gruppen oder Racen gehören. Die malayische Race gleicht so entschieden der Bevölkerung Ostasiens, daß Wallace erklärt, er habe auf der Insel Bali chinesische Händler gesehen, welche die Sitten des Landes angenommen hatten und kaum noch von den Malayen unterschieden werden konnten, während er andererseits auf Java Eingeborene gefunden habe, die ihrer ganzen Physiognomie nach recht gut für Chinesen gelten konnten. Nur die Negritos scheinen eine Ausnahme zu machen. Aber wenn diese auch unzweifelhaft als eine von den Malayen verschiedene Race angesehen werden müssen, so deutet doch der Umstand, daß sie auch auf dem Festlande und in der bengalischen Bai vorkommen, darauf hin, daß auch sie weit eher von asiatischem als polynesischem Ursprung sind. Auf der Ostseite der bezeichneten Grenzlinie finden wir wiederum bis zu den Fidschi-Inseln nur Menschen, die in ihren Hauptzügen mit den Papuas übereinstimmen. Jenseits der Fidschi-Inseln aber tritt uns die über den ganzen Stillen Ocean verbreitete braune polynesische Race entgegen, die im Wesentlichen mit den erwähnten braunen Urbewohnern von Dschilolo und Ceram übereinstimmt. Der schwarze Papua und der braune Polynesier sind aber keineswegs so verschieden, als man früher gemeint hat. In ihren Gesichtszügen gleichen sie einander so sehr, daß, wie Wallace behauptet, das Porträt eines Neuseeländers oder Otaheitiers geradezu für das eines Papua oder Timoresen genommen werden könne, wenn man nur von der dunkleren Farbe und dem krauseren Haar der letzteren absehe. Beide sind großgewachsene Menschen; beide stimmen in ihrer Liebe für die Kunst und im Styl ihrer Verzierungen überein; beide sind energisch, heiter, selbst ausgelassen und unterscheiden sich dadurch auffallend von dem Malayen. Man geht also gewiß nicht zu weit, wenn man alle Bewohner der zahllosen Inseln des Stillen Oceans, die braunen wie die schwarzen, die Papuas, die Eingeborenen von Dschilolo und Ceram, die Fidschi-Insulaner, die Neuseeländer und die Sandwich-Insulaner als variirende Formen einer großen oceanischen oder polynesischen Race auffaßt. Möglich ist es allerdings, daß die braunen Polynesier ursprünglich aus einer Mischung von Malayen oder irgend welchen hellergefärbten mongolischen Racen mit den dunkeln Papuas hervorgegangen sind. Aber jedenfalls geschah dies in einer so fernen Zeit und so sehr unter dem dauernden Einfluß physischer Bedingungen, daß jetzt alle sonstigen Anzeichen einer Mischungsrace geschwunden sind, und wir eine feste Race vor uns sehen, in welcher der Papua-Typus das entschiedenste Uebergewicht hat. Daß in den polynesischen Sprachen ein malayisches Element uns entgegentritt, hat mit der Abstammung der Polynesier nichts zu thun. Das rührt vielmehr offenbar von der bekannten Wandergewohnheit vieler malayischen Stämme her, und es sind darum auch nicht etwa malayische Wurzeln, die eine mühsame Sprachforschung in den polynesischen Sprachen entdeckt hätte, sondern moderne, kaum durch Eigenthümlichkeiten der Aussprache verdeckte und darum leicht erkennbare malayische und javanesische Worte, die jedenfalls nicht sehr frühzeitig in die Sprache der Polynesier Eingang gefunden haben können.

Die Trennungslinie, welche wir vorhin gezogen haben, scheint also in der That, wenigstens so weit es den Menschen betrifft, zwei Welten von einander zu scheiden, eine asiatische und eine australische, und die auffallend geringen Uebergriffe, die zwischen diesen beiden Welten, trotz der Wanderlust der Malayen und trotz der zahlreichen Fortbewegungsmittel des Menschen über-

*) Eine Karte des malayischen Archipels, welche diese Linie darstellt, wird in der nächsten Nummer erscheinen.

haupt, stattgefunden haben, deuten unverkennbar darauf hin, daß die Scheidung eine sehr alte und auf tiefliegenden physischen Ursachen beruhende sein muß.

Diese physischen Ursachen dürfen wir keineswegs etwa bloß in Gegensätzen suchen, wie sie durch Klima, Bodengestaltung, geologischen Bau hervorgerufen werden; denn solche Gegensätze existiren in der That zwischen diesen beiden Welten nicht. Bali und das Ostende von Java sind gerade so reich an Vulkanen und gerade so trocken und dürr wie die Insel Timor, und doch wohnen dort Malayen und hier Papuas. Borneo und Neu-Guinea sind beide große continent-artige Inseln, sind beide völlig frei von Vulkanen, zeigen dieselbe Mannigfaltigkeit in dem geologischen Bau ihres Bodens, dasselbe gleichmäßige Klima, dieselbe üppige Waldvegetation und tragen doch, jenes eine malayische, dieses eine papuanische Bevölkerung. Australien und Neu-Guinea dagegen, obgleich physisch und klimatisch so verschieden, wie nur irgend möglich, jenes mit seinen trocknen Winden, seinen offenen Ebenen und steinigen Wüsten, dieses mit seinen heißen, feuchten Tropenwäldern, sind doch in Betreff ihrer Bevölkerung wie ein Land. Wir müssen vielmehr an eine wirkliche Kluft denken, welche in früheren Jahrtausenden zwischen diesen Welten gähnte und sie weiter und schroffer von einander schied als heute und ihre Bewohner mehr als heute verhinderte, sich mit einander zu mischen. Wir können uns sogar vorstellen, daß die zahlreichen zerstreuten Inseln, welche die heute von getrennten Racen bewohnten Welten bilden, einst unter einander inniger zusammenhingen und gleichsam zwei große Continente zusammensetzten, die durch eben jene große Kluft geschieden waren.

In diesen Annahmen werden wir durch die Thatsache bestärkt, daß auch die Thierwelt, welche jene Inseln des indischen Oceans bewohnt, ähnliche und selbst schroffere Gegensätze darbietet, als die Menschenwelt. In der westlichen Gruppe dieses Archipels, den wir von Malayen bewohnt sehen, finden wir Thiere, die auch auf dem südasiatischen Festlande vorkommen. Da sehen wir den Elephanten auf Sumatra und Borneo, das Rhinoceros auf Sumatra und ein wenig davon verschiedenes auf Java, den wilden Ochsen auf Borneo und Java. Nicht minder begegnen wir einer beträchtlichen Zahl von kleineren Säugethieren, welche die Inseln mit dem Festland gemein haben, und sehen von Vögeln und Insekten des Festlandes fast jede Gattung auch auf den Inseln vertreten, mehrere sogar in völlig übereinstimmenden Arten. Ganz anders gestaltet sich der Anblick der Thierwelt, wenn wir uns von Borneo nach Celébes begeben oder gar nur die 2 Stunden breite Meerenge überschreiten, welche die kleinen Inseln Bali und Lombok scheidet. Wir begegnen hier in dem ganzen Osten dieses Archipels, den wir schon als den Hauptsitz der Papua-Race kennen lernten, einer Lebenswelt, die uns ebenso an die Australiens und Neu-Guineas erinnert, wie die der malayischen Inseln an die des asiatischen Festlandes. Zwischen den Naturprodukten Australiens und Asiens besteht aber eine größere Verschiedenheit als zwischen den Naturprodukten irgend eines der vier großen Welttheile und denen jedes andern. Hier in dieser australischen Welt finden wir weder anthropomorphe noch andere Affen, wie auf den nahen malayischen Inseln, weder Katzen noch Tiger, weder Wölfe noch Bären oder Hyänen, weder Hirsche noch Antilopen, weder Schaafe noch Ochsen, weder Elephant noch Pferd, weder Eichhörnchen noch Kaninchen. Dafür finden wir hier sonderbare Beutelthiere und Schnabelthiere. Wir gewahren hier keine Spechte und Fasane, die doch sonst überall vorkommen, dafür seltsam lebende Großfußhühner, Honigsauger, Cacadu's, Paradiesvögel, bürstenzungige Loris, die sonst nirgends auf der Erde bekannt sind. Unwillkürlich tritt uns der Gedanke nahe, daß Inseln, die eine so übereinstimmende Thier- und Menschenwelt tragen, einst auch physisch zu einem großen Ganzen vereinigt gewesen sein möchten, daß sich, mit andern Worten, das asiatische Festland in einer gar nicht allzufern liegenden Vorzeit südostwärts weit über die jetzigen Grenzen ausdehnte, und daß andrerseits alle ostwärts von Bali und Borneo gelegenen Inseln nur Theile eines früheren australischen oder pacifischen Festlandes sein möchten, das aber in weit älterer Vorzeit zerrissen wurde, ehe noch die Südostspitze Asiens über den Ocean erhoben wurde; so daß zur Zeit seines Bestehens eine tiefe und breite Kluft es von dem Nachbar-Continente schied. In diesem Gedanken werden wir durch eine andere Betrachtung noch bestärkt werden, die wir im folgenden Artikel anstellen wollen.

Eine Fahrt auf dem Takutú.

Von Ferdinand Appun.

Sechster Artikel.

Die Pferde der Vaqueiros, die im Schatten einiger in der Nähe befindlicher Bäume standen, ähnelten in ihrem ausgezeichnet schönen und feinen Bau den arabischen und sahen durch ihre langen, vorn weit über das Gesicht herabhängenden Mähnen und Schwänze ungemein wild aus, was sie auch ihrem Temperament nach in Wirklichkeit waren. Nur war ihre Ausrüstung äußerst ärmlich; denn der Sattel bestand einfach in einem mit einem Stück Ochsenhaut überzogenen Holzkreuz und den Zügel bildete ein einfacher Strick aus Tucum *). Ein weiter Ritt auf einem dieser wilden Pferde gibt Dem, dessen Sitzfleisch auf solche Sättel nicht eingerichtet ist, einen überraschend deutlichen Begriff von einer Tortur des ersten Grades und überzeugt ihn zugleich auf's Einfachste von der culinarischen Procedur der Steppenbewohner Asiens, rohes Fleisch in kürzester Zeit mürbe und halb gar zu machen. —

Nur kurze Zeit hielt ich mich in der Niederlassung auf, da ich meinen Zweck, einige Indianer von hier nach der zwei Tagereisen aufwärts des Xurumú gelegenen Serra da Caistaës zu senden, um mir von dort mehrere Gruppen Bergkrystalle, die in großen Massen dort zu finden sind, zu holen, um sie bei meiner Rückkunft mitnehmen zu können, bald erreicht hatte.

*) Tucum heißen die aus der zarten Epidermis der jungen, von Mauritia aculeata gefertigten, äußerst festen Fäden, welche dauerhafte Stricke liefern.

Es dunkelte bereits, als ich an meinem Lagerplatz am Xurumú ankam, wo mich ein von Cornelissen trefflich zubereiteter pepper-pot von Hirschfleisch erwartete, nach dessen Genuß ich mich in die Hängematte warf, in der ich leider wegen der vielen Mosquito's für diese Nacht den Schlaf nicht finden konnte. Am nächsten Morgen fuhr ich zeitig von hier ab, in Begleitung eines mit Früchten angefüllten Corials, das einige Indianer der Niederlassung nach dem Fort brachten, da die Vaqueiros natürlich nicht die Lebensmittel zu Pferde mit sich nehmen konnten.

Wir waren kaum eine Stunde abwärts gefahren, als einige von meiner Mannschaft plötzlich in den Schrei: „Tackuschi, Tackuschi!“ *) ausbrachen und auf das Eifrigste zu rudern begannen. In weiter Entfernung vor uns hatte sich eben ein Jaguar vom rechten Ufer des Takutú in den Fluß gestürzt und schwamm auf das Behendeste nach dem linken Ufer hinüber. Ein Theil des Kopfes und der lange Schwanz ragten allein über die Wasserfläche hervor, und nur das scharfe Gesicht der Indianer vermochte das Raubthier genau zu unterscheiden, während ich es für einen großen indianischen Hund gehalten hatte. Mit aller Kraft trieben die Ruderer mein Corial vorwärts, um der Bestie den Weg abzuschneiden und sie durch einen Schuß zu tödten, wofür bereits einige der Macuschi's ihre Flinten bereit hielten, während ich meine Doppelflinte zur Hand nahm.

Immer näher kamen wir dem Thiere, so daß ich ziemlich sicher glaubte, in der Mitte des Flusses mit ihm zusammen treffen zu müssen, als ein höchst einfältiger Umstand meine Berechnung zu Nichte machte. Der vor mir sitzende Cornelissen, aus Furcht vor dem Thiere oder aus Scherz, gedachte dasselbe zu erschrecken und ergriff die heillose, neben ihm liegende Trompete und sprang von seiner Bank auf, um so recht aus Leibeskräften in das Instrument zu schmettern. Dabei glitschte er jedoch auf dem stets feuchten Boden des Bootes mit den Füßen aus und stürzte, da er unmittelbar am Rande desselben saß, über diesen hin in's Wasser, wobei er einen ausgezeichneten Kopfsprung producirte, der ihn bis auf den Grund des Flusses brachte. Bald genug tauchte er wieder auf, und mein erster Blick auf ihn verursachte mir eine übergroße Freude, denn die Trompete war seiner Hand entschwunden! Nur mit Mühe konnte er sich, da er vom Schwimmen äußerst wenig verstand, über dem Wasser halten und begann ein jämmerliches Geschrei, da das Boot während der unglücklichen Affaire eine kleine Strecke von ihm abgetrieben, und überdies der Jaguar in seiner Nähe war. Letzterer hatte bei dem Anblick der Entschlossenheit Cornelissen's, sich ihm entgegenzustürzen (wie er höchst wahrscheinlich in seinem beschränkten Jaguarverstande die That meines Dieners auslegte), im Schwimmen eingehalten und schien nicht übel Lust zu haben, auf den im Wasser Zappelnden loszufahren. Cornelissen mochte wohl dies Gelüst des Thieres nach seinem Fleisch ahnen, denn er steigerte sein Geschrei zum schrecklichsten Geheul und strengte alle seine Kräfte und Künste im Schwimmen an, um das Boot zu erreichen, dessen Rand er auch bald genug mit beiden Händen erfaßte, an den er sich nun in aller Verzweiflung und mit solcher Gewalt hing, daß das Boot sich tief zur Seite neigte und nahe daran war zu kentern.

*) Jaguar.

In diesem Augenblick ertönte ein Schuß aus dem Corial, der Jaguar verschwand für einige Secunden unter dem Wasser, tauchte dann mit Kopf und Schwanz wieder auf, machte Kehrt und schwamm in eiligster Flucht wieder nach dem Ufer zurück, von wo er gekommen. Die bedeutende Anzahl von Menschen in meinem, wie in dem Corial der fremden Indianer mochte ihn von dem Wagniß, in einen Kampf mit uns sich einzulassen, abschrecken. Bald war er am sandigen Ufer angelangt, schüttelte, gleich einem Hunde, das Wasser vom Körper und verschwand im Ufergebüsch.

Der Schuß des Macuschi hatte ihn gefehlt, da Cornelissen in dem Augenblick, als der Schütze abdrückte, das Corial durch sein plötzliches Anklammern an dessen Rand in eine schwankende Bewegung versetzte, wodurch eine gewaltige Wassermasse in dasselbe strömte. Sowohl ich als die Indianer waren im höchsten Grade aufgebracht über seine Unbeholfenheit, und letztere hätten ihn noch lange im Wasser zappeln lassen, da er selbst sich nicht in das Corial schwingen konnte, wenn ich nicht aus Besorgniß, daß sich dasselbe durch seine Manöver noch völlig mit Wasser füllen würde, ihnen befohlen hätte, ihn auf's Schnellste in's Boot zu ziehen.

Kaum aber war er darin, als er seinen Trabanten in der ihm allein geläufigen englisirten indianischen Sprache zurief: „Trumpeto! trumpeto!“ und mit den Fingern auf die Stelle deutete, wo er mit der Trompete in's Wasser gestürzt war, ihnen andeutend, daß sie das Unglücksinstrument am Grunde des Flusses suchen möchten.

Nicht Einer von ihnen zeigte die mindeste Lust, seinen Befehl auszuführen, im Gegentheil lachten sie ihn alle höhnisch aus, während ich im höchsten Grade erfreut war, dieses Folterinstrument *) (denn dies war es für meine Ohren durch seine Töne) im Flusse geborgen zu wissen.

„Mierri! mierri!“ trieb ich meine Mannschaft an, die auf's Kräftigste die Ruder gebrauchte, um die Versäumniß nachzuholen, während ich meinen Diener heftig über seine Unbesonnenheit und seine Eigenmächtigkeit ausschalt, die ihn veranlaßte, meine Leute als seine Diener zu betrachten und sie zum Tauchen nach der Trompete zu kommandiren, die unmöglich mehr aufgefunden werden konnte, da das Corial weit von der Stelle, wo sie lag, weggetrieben, und sie längst von dem Sande, den die Strömung des Flusses fortwährend mit sich führte, bedeckt sein mußte.

Die Ufer des Takutú boten hier in Bezug auf ihre Formation und Vegetation nichts Neues, dagegen gewährten die vielen großen Nester des Jabiru (Mycteria americana Lin.), die auf den hohen Uferbäumen sich befanden, einen recht interessanten Anblick. Sie ähneln ganz unsern Storchnestern, nur daß sie bei Weitem größer als diese sind. Die Brutzeit dieser Riesenstörche fällt in den August und September, zu welcher Zeit man 2, höchstens 3 Eier in ihren Nestern trifft. Gern hätte ich einige Junge derselben, die im Januar und Februar

*) Leider wußte sich Cornelissen im Fort São Joaquim von den brasilianischen Soldaten eine andere, allerdings sehr verbrauchte, Trompete zu verschaffen, so daß mein Frohlocken verfrübt war.

erst das Nest verlassen, gehabt; jedoch vertheidigten die alten Vögel ihre Brut mit solcher Heftigkeit und Wuth, daß die Macuschi's von ihren Versuchen, einige der Jungen zu rauben, abstanden, da sie nicht riskiren mochten, ihre Körper den gefährlichen, ja bisweilen tödtlichen Verwundungen der langen, starken und spitzen Schnäbel dieser Vögel auszusetzen, und ich ihnen das Tödten derselben verboten hatte.

Es ist ein prächtiges Schauspiel, Hunderte dieser Riesenvögel, wenn aufgescheucht, in wilder Verwirrung auf- und durcheinander in die Kreuz und Quer umherfliegen zu sehen, bis sie in der Höhe von 150 bis 200 Fuß in langer Reihe sich ordnen, in großen Spirallinien in graciösem Fluge höher und höher steigen und zuletzt nur noch als kleine Punkte im blauen Aether verschwinden. —

Es war Mittagszeit, als wir in der unmittelbaren Nähe des Fort São Joaquim angekommen waren, dessen Mauern, wie das Dach des Gebäudes des Commandanten, wir über das Ufergebüsch ragend erblicken konnten. Ich ließ das Corial an einer Sandbank im Flusse anlegen und landete mit der Mannschaft, um mich durch ein Bad und das Anlegen guter Kleider zum gesitteten Menschen umzuschaffen und die englische Nation bei den Brasilianern zu vertreten.

Die englische Flagge, der Union-jack, wurde am Hintertheil des Corials befestigt; wir stiegen ein, ruderten um die Krümmung des Flusses und befanden uns an der Mündung des Takutú in den gewaltigen Uraricoeira oder Parimefluß, der von hier abwärts den Namen Rio Branco annimmt, dicht bei dem an seinem hohen, linken Ufer liegenden Fort São Joaquim, von dessen Mauern die grüne, mit Kaffee- und Tabakszweigen gezierte Flagge Brasiliens wehte.

Als ich das Ufer erstieg, sah ich einen Offizier mir entgegenkommen, in dem ich meinen Freund, den Commandanten **Bento Ferreira Marques Brasil** erkannte, von dem ich bald auf's Herzlichste begrüßt und eingeladen wurde, so lange in seinem Hause zu wohnen, als es mir gefiel.

In Nr. 46 wird um Verbesserung folgender sinnentstellender Druckfehler gebeten:

S. 364 Sp. 1, Z. 7 v. u. lies: fortgesetzten Bauten; Sp. 2, Z. 13 v. o. lies: In hohem Grade bieten solche die proteïnreichen ꝛc.

S. 365 Sp. 1 muß der hinter Z. 7 folgende Satz lauten: „und selbst die chemischen Zeichen des Stromes nur zweideutig erschienen, war die Schuld in der Trägheit der Bolzen zu suchen, welche wegen der zu kurzen Dauer des Stromes keine Zeit fanden“ ꝛc.; Sp. 1, Z. 12 v. o. lies: Stoßes statt: Stoffes; Sp. 2, Z. 1 v. u. lies: erschienenen statt: erschienen.

S. 366 Sp. 1, Z. 15 v. o. lies: unbehilflicher statt: unbehilfliche; Z. 17 v. o. lies: hervorrufender statt: hervorrufende; Sp. 2, Z. 6 v. o. lies hinter Technik: entsprechend.

S. 367 Sp. 2, Z. 6 v. o. lies: diesen gräßlichen Orgien statt: diesem gräßlichen Beginn.

S. 368 Sp. 2, Z. 17 v. o. lies: wäre statt: waren.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Die Natur

Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 48. [Zwanzigster Jahrgang.] **Halle,** G. Schwetschke'scher Verlag. **29. November 1871.**

Betrachtungen über Darwin's Schöpfungstheorie.

Von C. Grandjean

Erster Artikel.

Die civilisirte Menschheit befindet sich gegenwärtig in einem äußerst merkwürdigen Gährungsprocesse. Der alte christliche Glaube mit seiner Bibel-, Traditions- und Offenbarungs-Autorität kämpft einen Verzweiflungskampf gegen die freie Forschung im Gebiete der Natur und des Geistes. Es ist ein riesiges Ringen um die höchsten Güter der Menschheit, um Glauben und Wissen!

Man darf sich nun nicht vorstellen, daß dieser Kampf nur den Katholiken angeht; — nein, er ist eine allgemeine Angelegenheit der menschlichen Kultur; denn es handelt sich darum, ob der Menschengeist seine Schwingen frei entfalten darf, oder ob dieses Geschenk des Schöpfers, dessen Träger die christliche Kultur geworden ist, vom römischen Jupiter, dem Papst, unter Beistand noch anderer Päpstlein, wie weiland Prometheus wieder an den Felsen geschmiedet werden soll.

Man könnte es, wenn die freie Wissenschaft oder Forschung nicht das sicherste Correctiv dagegen darböte, fast beklagen, daß gerade, wo dieser heilige Krieg seinen Anfang genommen hat, wieder ein Zankapfel in die Arena geworfen wird, der so viele sonst redliche, dem verständigen Fortschritt huldigende Gemüther beunruhigt und auf die Seite der Feinde treibt.

Dieser Zankapfel ist das neue Werk Darwin's über „die Abstammung des Menschen“, — ein Werk, dessen Zweck, wissenschaftlich betrachtet, lobenswerth und verdienstvoll wäre, wenn die Mittel, welche er zur Verfolgung desselben gewählt hat, ihn nicht zum Werkzeuge einer verrannten politisch-religiösen Partei machten, welche

mit dem Grundgesetze der Schöpfung der sittlichen Weltordnung und der Solidarität der Menschheit gebrochen hat. Außerdem aber, daß in diesem Werke in Ansehung der Grundidee desselben durchaus nichts bewiesen ist, enthält dasselbe auch noch eine Masse von Zündstoff, welcher dem streitsüchtigen Gelehrten- und noch mehr dem gelehrtsüchtigen Dilettantenthum, ohne daß die Wissenschaft einen nennenswerthen Nutzen davon ziehen könnte, reichliche Nahrung zuführt. Was aber wohl das Schlimmste ist, es arbeitet auch noch dem Finsterthum gerade in die Hände; denn es liefert den Beweis, daß es gerade das nicht beweisen kann, was es mit so viel Aufwand zu beweisen vorgibt, und daß sein Urheber nicht weniger mit den Waffen der Phrase und der Forderung des blinden Glaubens ficht, wie die Vertheidiger der Autorität.

Wenn nun ein solcher Geist wie Darwin sich als unfähig erweist, den Drachen der Finsterniß zu bekämpfen, und durch seine beängstigenden Spekulationen der guten Sache nur schadet, so möchte man fast wünschen, daß das neue Werk desselben mit dem früheren über „die Entstehung der Arten" u. s. w. nicht geschrieben worden wäre. Aber das ist ein vergeblicher Wunsch, und es wird nun Sache der Wissenschaft, die Fehler wieder gut zu machen, die der stürmische Eifer der genannten politisch-religiösen Parteien, welche die Wissenschaft, besonders aber Darwin zu ihren nichts weniger als rein wissenschaftlichen Zwecken zu benutzen suchen, verschuldet hat.

Die Wissenschaft muß nach den Ergebnissen der Forschungen, die bisher im ganzen Gebiet der Schöpfung angestellt wurden, annehmen, daß letztere nach einem höchst verständigen Plane angelegt und bis in die Jetztzeit mit großer Einsicht und der unverkennbaren Tendenz zur allmäligen Vervollkommnung der unorganischen und organischen Natur geleitet wurde, die auf ein bestimmtes Ziel hinarbeitet, nämlich auf Verwirklichung einer sittlichen Weltordnung und der Darstellung eines sichtbaren Trägers derselben, des Menschen.

Um diesen Menschen hervorzubringen, d. h. die Erde für ihn bewohnbar zu machen, bedurfte es all der Umbildungen in den drei Reichen der Natur, wie sie durch ihre Geschichte in der Geologie festgestellt worden sind.

Die Ergebnisse der geologischen Forschungen und anderer Zweige der Naturwissenschaft haben aber auch festgestellt, daß die mosaische Schöpfungsgeschichte, die Genesis, welche als unmittelbare göttliche Offenbarung die Grundlage des jüdisch-christlichen Religionsgebäudes bisher bildete, mit den Ermittelungen der Wissenschaft in wesentlichem Widerspruch stehe, so daß wir dieser Schrift zwar um der fernen Zeit willen, in der sie entstand, unsere Bewunderung schenken, sie aber doch nur als mangelhaftes Menschenwerk gelten lassen dürfen.

Freilich haben auch die Naturwissenschaften bis heute noch wenig Aufschluß über die Entstehung des Menschen gebracht. Wir sind über diese für die ganze Menschheit so interessante Frage, die natürlich auch die Entstehung aller Organismen einschließt, noch vollständig im Dunkeln. Wir stehen vor einer verschlossenen Pforte und wissen noch nicht einmal, ob uns aufgethan werden wird. Aber das Bedürfniß, die Geheimnisse, welche diese Pforte verbirgt, zu ergründen, ist schon lange vorhanden, und es ist auch keine absolute Unmöglichkeit abzusehen, daß der menschliche Forschungsgeist vor ihr Halt machen müsse.

Die Frage von der Abstammung des Menschen und der Organismen überhaupt ist schon öfter, aber noch niemals in so anregender Weise, wie von dem englischen Zoologen Darwin, auf die naturwissenschaftliche Tagesordnung gebracht worden. Durch sein Buch über die Entstehung der Arten schien endlich der Weg gefunden, um über die Entwickelung der organischen Natur Licht zu erhalten. Deshalb hatte denn auch die von Lamark, v. Baer und Anderen schon früher aufgestellte Transmutationshypothese, welche aber keinen fruchtbaren Boden fand, erst Erfolg, als ihr Darwin eine faktische, wenn auch wankende Unterlage gab und sie so zu einer Theorie umgestaltete, die Aussicht auf weitere gründliche Ausbildung bot.

Was könnte auch den denkenden Menschen mehr interessiren, als hinter den Vorhang zu schauen, der seine Herkunft und Bestimmung hier auf Erden — vielleicht auch seine Zukunft nach diesem Leben — verbirgt! Ist ihm denn nicht seine vernünftige Seele dazu verliehen worden, diese Geheimnisse und die, welche damit in Zusammenhang stehen, also das ganze Gebiet der sichtbaren Schöpfung und noch weit darüber hinaus, selbst das Gebiet der geistigen Spekulation zu erforschen? —

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß Pflanzen und Thiere sich nur aus Keimlingen allmäblig entwickeln können, und gewiß hat sich die Schöpfungskraft dieser nur bedient, um jene zu erzeugen, d. h. durch allmähligen Aufbau darzustellen. So geschieht es noch heute und wird naturgesetzlich immer so geschehen müssen. Selbst wenn der Schöpfer — was übrigens gar nicht denkbar ist — einen anderen Weg im Beginn der Schöpfung hätte einschlagen wollen, er würde es nicht gekonnt haben, seine eigenen Gesetze würden es ihm unmöglich gemacht haben. Die Vorstellung, daß Pflanzen, Thiere und Menschen in vollkommener, vollendeter Form geschaffen worden seien, ist deshalb eine durchaus unannehmbare und unhaltbare — und es steht fest, daß ebenso, wie im Mineralreiche die Krystalle sich nur durch Anhäufung von Atomen (im weiteren Begriff) nach geometrischen und physikalisch-chemischen Gesetzen bilden können, dieses bei den Pflanzen und Thieren in physiologischen, geschwungenen Formen durch dieselben Elemente geschieht,

wobei die geometrische Anordnung in einer anderen, der mechanisch=statischen Richtung erfolgt.

Es ist vielfältig die Ansicht aufgestellt worden, daß alle Organismen aus einem einzigen Urkeimlinge hervorgegangen sein könnten. Diese Hypothese hat indessen weder einen wissenschaftlichen Werth, noch ein haltbares Fundament; denn die Schöpfungskraft, welche diesen einen universalen Urkeimling hervorbringen konnte, war sicher ebenso gut im Stande, deren Milliarden verschiedener zu schaffen. Es muß aber auch noch angenommen werden, daß jeder Urkeimling so angelegt ist, daß er, wie das Ei, das Samenkorn und das Samenthierchen, nur die ihm eigenthümlichen, von der Natur in unabänderbarer Gesetzlichkeit in ihn niedergelegten Formen entwickeln kann, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß diese Formen, je nach Standort, Klima, Nahrung, Lebensweise oder auch nach anderen Einwirkungen von ihrem Normaltypus abweichen können. Sobald sie aber in ihre normalen Lebensbedingungen zurückkehren, verschwinden auch wieder allmählig die Abweichungen. Die Veränderungen z. B., welche Pflanzen und Thiere unter dem Einfluß des Menschen erleiden, sind keine haltbaren, sondern nur ein Produkt des menschlichen Geistes, der sich die ganze Schöpfung zu seinen Kulturzwecken dienstbar zu machen sucht; sobald aber der Mensch seine Hand von ihnen abzieht, fallen sie unabwendbar wieder in ihren Normaltypus zurück.

In Bezug auf die Urkeimlinge, welche die Repräsentanten oder vielmehr die Träger der Lebenskraft sind, stehen wir noch vor manchem Räthsel; wir können aber schon mit einiger Sicherheit annehmen, daß die in der Atmosphäre schwebenden Keimlinge, die man fast Lebensatome nennen könnte, und deren jedes athmende Geschöpf unzählige in der Minute in seinen Organismus aufnimmt, beim Aufbau und der Zerstörung der Organismen eine große Rolle spielen, worüber jedoch die Akten noch lange nicht geschlossen sind.

So anregend die Theorie Darwin's auch Allen erscheinen muß, welche in ihr einen praktikablen Weg zur näheren Erforschung der Schöpfungsgeheimnisse und zumal der Abstammung des Menschen erkennen oder vermuthen, und so bewundernswürdig seine Darstellungsgabe, sein Sammeleifer und sein sonstiges Geschick sein mögen, so ist durch seine hierauf gerichteten Bestrebungen der Vorhang noch nicht erkennbar gehoben worden, der diese Geheimnisse dem menschlichen Geiste so lange schon verbarg. Darwin hat sich selbst ein großes Hinderniß für seine Zwecke dadurch bereitet, daß er den Artenbegriff zu zerstören gesucht hat, und zwar einfach deshalb, weil eine solche Schöpfungsanarchie, wie er sie in die Wissenschaft einzuführen versucht, nicht nöthig ist, um der Transmutation festere Grundlagen zu geben, weil ferner die Arten schon eine natürliche Abneigung zeigen, sich in zahllose Varietäten zu spalten, und weil eine solche Spaltung die geschlechtliche Spannung aufheben würde, welche zur Bewegung des Fortpflanzungsgeschäfts naturgesetzlich erforderlich ist.

Malayen und Papuas.

Von Otto Ule.

Vierter Artikel.

Die große Verschiedenheit der malayischen und papuanischen Race, ihre eigenthümliche Verbreitung und die ziemlich scharfe Grenzlinie, die noch heute ihre Verbreitungsbezirke scheidet, endlich die ähnlichen Verschiedenheiten und Gegensätze, welche die Thierwelt der von Malayen und Papuas bewohnten Inseln darbietet, ließen in uns den Gedanken aufkommen, daß wir es hier mit zwei völlig verschiedenen Welten zu thun hätten, einer asiatischen auf der einen Seite, einer australischen oder pacifischen auf der andern, die früher vielleicht sogar zwei selbständige Continente darstellten, bis Ereignisse eintraten, welche den einen dieser Continente völlig in Inseln auflösten, von dem andern wenigstens zahlreiche Inseln abtrennten, vielleicht auch zwischen beiden neue Inselwelten auftauchen ließen, welche eine alte Kluft ausfüllten und die Glieder der beiden Continente einander näher brachten als zuvor. Inwieweit dieser Gedanke berechtigt ist, wird zunächst von der Frage abhängen, welche Schlüsse eine solche Verschiedenheit in den Formen der Lebenswelt uns gestattet.

Schwerlich wird heute noch Jemand die Ansicht vertreten wollen, daß die Lebenswelt jeder Insel und jedes Landes für sich geschaffen sei, daß es eine Menge von Schöpfungsakten, überhaupt so viele Einzelschöpfungen gegeben habe, als wir Tausende und Abertausende von Inseln zählen. Mit dieser Ansicht würden wir uns natürlich jede weitere Forschung verschließen. Wir werden uns daher, mögen wir nun Anhänger Darwin's sein oder nicht, zu dem Glauben bekennen müssen, der durch alle Erscheinungen im Großen bisher bekräftigt wurde, daß jede Thier= und Pflanzenart von einem Ursprungsorte, ihrem sogenannten Verbreitungsmittelpunkt, ausging und ihre Nachkommen so weit aussendete, als diese die Bedingungen für ihr Dasein günstig fanden, und als sich ihnen nicht eine natürliche Schranke entgegensetzte, sei es ein Meer, eine Wüste, ein hohes Gebirge

oder endlich ein Gebiet, das bereits so dicht mit rüstigen Geschöpfen bevölkert war, daß ihm kein Raum abgewonnen werden konnte.

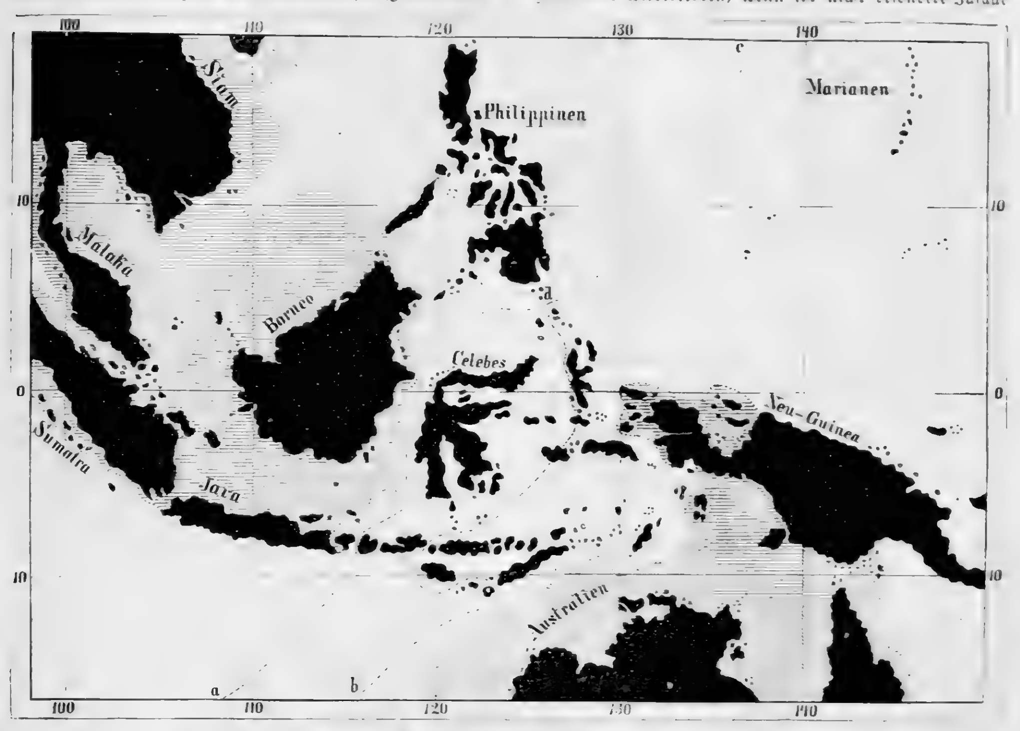
Die erste nothwendige Folge dieser Annahme wird sein, daß junge, durch die Aufschüttung von Vulkanen oder durch den Bau von Korallen über die Meeresfläche erhobene Inseln nicht von Thieren und Pflanzen bewohnt sein können, die sich nur durch Wanderung verbreiten. So werden Schlangen, Kröten und Frösche, die weder fliegen noch schwimmen, und deren Eier obendrein rasch vom Seewasser zerstört werden, solche neu aufgetauchte Inseln nicht zu erreichen vermögen, wenn ihnen nicht ein besonderer Zufall zu Hülfe kommt. Auf den jugendlichen Koralleninseln also, den sogenannten Atollen des indischen und pacifischen Oceans, dürften wir demnach weder eine Schlange, noch einen Frosch, noch eine Kröte, noch selbst vierfüßige Thiere zu finden erwarten, außer etwa solche, die von Menschen als Zuchtthiere mitgebracht wurden. In der That verhält es sich aber auch so, und zwar nicht bloß auf den jungen Koralleninseln, sondern selbst auf älteren Inselvulkanen. Schon Bougainville war verwundert, auf Tahiti keine andern Säugethiere anzutreffen, als Ratten, Schweine und Hunde, welche letztere gemästet und von den Frauen an den Brüsten genährt wurden, also zu den Hausthieren gehörten. Forster und Cook bestätigten Aehnliches, namentlich die Abwesenheit von Landschlangen, Fröschen und Kröten für alle Südsee-Inseln. Darwin fand selbst die Galapagos-Inseln von Fröschen und Kröten frei, obgleich diese Inseln doch so nahe dem amerikanischen Festlande liegen, daß selbst Eidechsen, deren Eier freilich durch ihre Kalkschalen besser gegen die Zerstörung durch Seewasser geschützt sind, dahin gelangen konnten. Nur auf den Fidschi-Inseln hat man neuerlich 10 Arten von Landschlangen und sogar einen dort einheimischen Frosch entdeckt. Aber auch diese jedenfalls zu den ältesten vulkanischen Inseln gehörende Gruppe zeigt eine so auffallende Armuth an Säugethieren und Reptilien, wie sie nur erklärlich wird, wenn sie sich mit den Brosamen begnügen mußte, die ihr von dem Reichthum der Continente zufielen.

Pflanzen besitzen zum Theil Mittel zu sehr weiter Verbreitung. Viele Samen sind mit Flügeln, Federkronen, kleinen Fallschirmen versehen. Früchte werden von Vögeln gefressen, und ihre Samen gehen, ohne ihre Keimkraft zu verlieren, durch den Darmkanal der Vögel, um auf fernen Inseln wieder ausgeschieden zu werden. Andere Früchte, wie die Nüsse der Cocospalme, durchschwimmen ohne Gefährdung der Lebenskraft weite Strecken des Oceans. Samen und Keime werden von Baumstämmen und selbst Bimssteinbrocken weit über See getragen. Aber doch ist es nur ein kleiner Bruchtheil der Pflanzenwelt, dem diese leichte Verbreitungsweise verstattet ist. Jugendliche Inseln können darum auch nur arm an Pflanzenarten sein, und diese müssen stets an einem nahe gelegenen Festlande wiedergefunden werden. In der That finden wir auch diese Erwartung auf den Inseln der Südsee bestätigt. Von den 150,000 Arten von Blüthenpflanzen, die man in runder Summe auf unsrer Erde annehmen kann, fand Darwin auf den Keeling-Inseln im Südwesten der Sundastraße nur 20 und Hooker auf der alten Vulkaninsel Kerguelen nur 18 Arten. Diese Artenarmuth der Vegetation ist keineswegs aus der beschränkten Räumlichkeit solcher Inseln oder der Ungastlichkeit der umbrandeten Atolle allein zu erklären. Auf dem Gipfel des Pic du Midi fand man auf einem Raum von nur 2000 Q.-Fuß nicht weniger als 71 Blüthenpflanzen, und auf den eintönigsten Mooren Schottlands blühen noch 50 bis 100 Pflanzenarten auf einer engl. Quadratmeile. Wir müssen also die Armuth der jungen Inseln an Pflanzenarten als einen Beweis ansehen, daß sie ihre Pflanzenbevölkerung nur der Gunst des Zufalls verdankten. Bestätigt wird dies durch die Thatsache, daß die Flora solcher Inseln, die auf hoher See zwischen zwei großen Festländern liegen, stets eine gemischte ist und die meiste Aehnlichkeit mit den Gewächsen derjenigen Ländergebiete zeigt, die ihnen durch die herrschenden Luft- und Meeresströmungen ihre Arten zusenden können. So hat die Insel Tristan da Cunha im südatlantischen Ocean mehr Gewächse des Feuerlandes als des weit näher gelegenen Caplandes, während die Pflanzenwelt St. Helena's weniger der des näheren tropischen Afrika als der des Caplandes gleicht, weil die Passatwinde und Meeresströmungen es besser mit diesem als mit jenem verbinden.

Eine zweite Folgerung, die wir aus unsrer Annahme einer Verbreitung der Organismen aus Ursprungsorten ziehen müssen, ist die, daß ältere Inseln, seien es Reste früherer Festländer oder die Schöpfungen einst thätiger Vulkane, stets einen größeren Artenreichthum besitzen müssen als jüngere, etwa durch Korallen aufgebaute. Eine je längere Zeit verstrich, seit sich eine Insel über die Fläche des Oceans in den Luftkreis erhob, desto häufiger muß ja die zufällige Verknüpfung günstiger Umstände zur überseeischen Versendung von Organismen wiedergekehrt sein. Ist dieser Schluß richtig, und gibt es etwa Inseln, die schon in tertiärer Zeit aus dem Schooße des Meeres gehoben wurden, so ist es denkbar, daß auch Thiere oder wenigstens Pflanzen jener geologischen Vorzeit schwimmend zu solchen Inseln gelangten und hier nicht bloß gastliche Aufnahme, sondern auch Schutz vor den Feinden der Gegenwart fanden, die auf den Festländern ihre Art nach und nach bis auf das letzte Individuum vertilgten. Dies ist in Wirklichkeit der Fall. Als Oswald Heer, der bedeutendste Kenner der vorweltlichen Schöpfung, nach Madeira kam,

sah er sich gleichsam in die Tertiärzeit versetzt. Er fand dort Pflanzentrachten, welche die Flora der Continente längst abgelegt hat, alterthümliche Organismen, die Darwin mit Recht als „lebendige Petrefacten" bezeichnet. Der Dronte auf der Insel Mauritius, der Einsiedlervogel auf Rodriquez, die Moavögel auf Neuseeland, jetzt freilich bereits der Verfolgung des Menschen erlegen, aber zum Theil vor wenigen Jahrhunderten lebend, können gleichfalls als Reste der tertiären Vogelwelt gelten, die auf diesen Inseln Schutz fanden.

Ganz entgegengesetzt muß es sich natürlich mit solchen Inseln verhalten, die nicht aus dem Schooße des Meeres entstiegen, sondern sich von einem Festlande ablösten. Je jünger und größer solche Trümmer von Continenten sind, um so reicher, je älter und kleiner, um so ärmer müssen sie an Thier- und Pflanzengestalten werden, da eine etwa aussterbende Art sich durch Zuwanderung aus einer festländischen Zufluchtsstätte nicht wieder von Neuem ausbreiten kann. Wir wissen, daß durch geheimnißvolle Zerstörungsursachen bisweilen ein ganzes Thiergeschlecht hinweggerafft wurde, wie der flügellose Alk, der noch im Mittelalter die ganzen nordeuropäischen Küsten in großen Schaaren bevölkerte. Tritt ein solcher Massentod auf dem Festlande ein, so können sich wohl einzelne Individuen an einer geschützten Oertlichkeit erhalten, und es ist dann eine Wiederbevölkerung nach Wegfall der Zerstörungsursache denkbar. Auf einer Insel aber kann eine einmal erloschene Thier- oder Pflanzenart nie wiederkehren, wenn ihr nicht besondere Zufälle zu statten kommen. Für solche in verhältnißmäßig neuer Zeit von dem Festlande abgetrennte Inseln können wir aus den verschiedensten Ursachen die britischen Inseln halten, und in der That finden wir jeden Vierfüßler, jeden Vogel, jedes Reptil, jedes Insekt, jede Pflanze dieser Inseln mit wenigen Ausnahmen auch auf dem benachbarten Continent wieder. Wären diese Inseln aber schon zur Eiszeit abgerissen gewesen, und wären damals alle Pflanzen und Thiere bis auf die arktischen zu Grunde gegangen, so hätten nach Ablauf der Eiszeit die Geschöpfe wärmerer Klimate wohl nach Europa, aber nicht oder doch nur sehr theilweis nach den britischen Inseln zurückkehren können. Wir dürfen darum schließen, daß



Karte des malayischen Archipels.
a — — — Trennungslinie der malayischen und der Austral-Region. b — d — c Trennungslinie der malayischen und der polynesischen Zonen.
(Die Schraffirung bezeichnet die seichten, unter 100 Faden tiefen Gegenden des Meeres.)

der Durchbruch des Kanals erst nach der Eiszeit erfolgt ist. Daß den britischen Inseln trotzdem bereits manche Thier- und Pflanzenart fehlt, die das Festland noch besitzt, ist wohl erklärlich. Die Ablösung bringt stets auch klimatische Aenderungen mit sich, häufigere Niederschläge, kühlere Sommer; Gewächse, die diesen Uebergang zum Inselklima nicht überstehen können, gehen zu Grunde und mit ihnen die davon abhängige Thierwelt; was aber auf Inseln untergeht, ist nicht zu ersetzen.

Während aber einerseits die Ablösung einer Insel ihre Wiederbevölkerung mit wandernden Pflanzen und Thieren erschwert, schützt sie andrerseits ihre Bewohner vor dem Eindringen verheerender Thier- oder Pflanzenhorden. Alterthümliche Trachten der Schöpfung, die auf dem Festlande längst der Versteinerung verfallen sind, können darum auf Inseln auch ihr Dasein behaupten. Sind solche Inseln geräumig, so können sie den größeren Theil der Formen des Festlandes, dem sie einst angehörten, und das vielleicht selbst bereits untergegangen ist, aufnehmen. So besitzt Madagaskar an seiner Ostküste eine eigenthümliche Thierwelt, die namentlich durch Reptilien und merkwürdige Halbaffen ausgezeichnet und als der Rest der Lebenswelt eines untergegangenen Festlandes zu betrachten ist. Ebenso hat sich Australien, dessen Zusammenhang mit Asien unzweifelhaft erst in der tertiären Zeit aufhörte, aus jener Vorzeit eine durchaus fremdartige Pflanzenwelt gerettet, und nicht minder zeigt seine Thierwelt die Tracht jener geologischen Vorzeit. Von seinen 132 Säugethieren gehören nicht weniger als 102 den Beutelthieren an, die in Europa in der Tertiärzeit noch vorhanden waren, jetzt aber überall, eine einzige Gattung in Amerika ausgenommen, ausgestorben sind. Weit älter noch als Australien erscheint Neuseeland, das an Säugethieren nur 2 Fledermäuse, einige Seesäugethiere und ein von den Eingeborenen „Waitoreke" genanntes otterähnliches Thier besitzt, und dessen Pflanzenwelt eine ganz eigenthümliche ist, zwar der australischen verwandt, aber doch ohne deren charakteristische Formen und mehrfach sogar an südamerikanische Typen erinnernd. Kein Land der Erde bietet darum so viel Gelegenheit, sich eine Vorstellung von den landschaftlichen Eindrücken der geologischen Vorzeit zu verschaffen, als Neuseeland.

Diese wenigen Andeutungen mögen genügen, dem Leser die Ueberzeugung zu schaffen, daß wir im Stande sind, schon aus der Verbreitung von Thier- und Pflanzenformen auf den Ursprung und den früheren Zusammenhang von Inseln und Festländern zu schließen. Wir wollen in dem nächsten Artikel versuchen, das Gewonnene auf den malayischen Archipel anzuwenden, und werden dann sehen, wie weit sich daraus eine Klärung der Beziehungen zwischen den diese Inseln bevölkernden Menschenracen, den Malaren und Papuas, ergibt.

Das Männchen eines Parasiten als Parasit im Weibchen.

Von O. Bütschli.

Wenn auch der Gegenstand, welchen ich den Lesern dieser Blätter in den folgenden Zeilen vorzuführen gedenke, sich nicht durch seine Neuheit auszeichnet, sondern schon mehrere Jahre seit seiner ersten Bekanntwerdung durch die Bemühungen des vortrefflichen Forschers, R. Leuckart, verflossen sind, so ist doch seit der Leuckart'schen Mittheilung auf der Naturforscherversammlung im Jahre 1867 nichts weiter über diesen Gegenstand weder im bejahenden noch verneinenden Sinn bekannt geworden.

Mehrfache Beschäftigung mit diesem Gegenstande haben mir die Angaben Leuckart's in jeder Hinsicht bestätigt, so daß ich diesen interessanten Fall, nachdem die Thatsachen nun genügend festgestellt erscheinen, auch der Theilnahme des größeren Publikums glaube vorlegen zu dürfen.

Das Heer der Parasiten, die das Interesse der Zoologen schon von frühester Zeit her so lebhaft in Anspruch genommen haben und auch mit Recht — denn der interessanten Fälle sind hier so überaus viele, — dieses Parasitenheer liefert uns wieder und wieder Neues und Ueberraschendes, betrifft es nun die äußere oder innere anatomische Gestaltung, eigenthümliche Lebensvorgänge oder Entwickelungserscheinungen.

Wem wären heutzutage die so wunderbaren Erscheinungen in der Lebensgeschichte unserer Bandwürmer oder der berüchtigten Trichinen nicht wenigstens theilweise bekannt, Ergebnisse mühsamer Forschungen, deren Werth für die ärztliche Behandlung und Verhütung der Infection mit diesen Schmarotzern von so großer, ja entscheidender Bedeutung ist! —

Gerade mit der zuletzt erwähnten Trichine besitzt der Eingeweidewurm, dem wir jetzt unsere Aufmerksamkeit schenken wollen, große Verwandtschaft im anatomischen Bau, wenn er sich auch in seinen Lebensumständen, die jedoch noch großentheils der Aufklärung harren, von dem gefährlichen Gaste des Schweinefleisches in mehrfacher Hinsicht unterscheidet.

Unser Wurm gehört zu einer Gattung, die sowohl in Säugethieren als Vögeln nicht selten anzutreffen

ist, wenn sie auch jetzt nicht zu den verbreitetsten gehört. Ihren Namen, Trichosomum, verdankt sie der sehr langgestreckten, fast haarförmigen Gestalt des Körpers, der nur an seinem Hinterende etwas dicker wird, indem sich hier die Geschlechtsorgane finden, deren starke Entwickelung zur Zeit der Reife diese Anschwellung hervorruft. So verlockend es für den Schreiber dieser Zeilen auch wäre, auf die bei der Gattung Trichosomum sich findenden anatomischen Eigenthümlichkeiten näher einzugehen, so wäre hierzu doch eine für diesen Ort zu ausgedehnte Beschreibung nothwendig.

Der hier zu besprechende Vertreter dieser Gattung hat seine Hütte an einem für menschliche Empfindungen gerade nicht sehr wohnlich erscheinenden Ort aufgeschlagen, er lebt nämlich in der Harnblase unsrer gewöhnlichen Wanderratte und findet sich daselbst mehr oder minder häufig. Hier in Frankfurt a. M., wo ich Gelegenheit hatte, unsern Wurm zu untersuchen, fand ich ihn in den Ratten der Abzugskanäle ungemein häufig, ja er scheint fast keiner Ratte zu fehlen; einmal fand ich ein Thier, das nicht weniger als 24 Stück dieser Parasiten in seiner Harnblase beherbergte. Hier lebt dieses Trichosomum crassicauda, wie es der Engländer Bellingham, der es zuerst beschrieb, getauft hat, mit seinem Kopftheil in die Wände der Blase theilweise eingegraben und fällt Einem beim Oeffnen der Blase, im Aussehen einem ungefähr 20 Mm. langen, feinen Zwirnsfädchen gleichend, leicht in die Augen.

Die Untersuchung der so gefundenen Parasiten ergibt nun, daß wir es hier ausschließlich mit weiblichen Thieren zu thun haben. Keinem der Forscher, die diesen Wurm untersucht haben, gelang es bis jetzt, ein entwickeltes männliches Thier in der Harnblase neben diesen Weibchen anzutreffen. So blieb denn lange Zeit das Männchen dieses interessanten Wurms überhaupt verborgen, bis es, wie schon oben angeführt, dem auf dem Gebiet der Helminthologie so verdienstvollen Gelehrten Leuckart gelang, diesem Männchen auf die Spur zu kommen. Leuckart war jedoch nicht der erste, der diese Männchen überhaupt sah; schon einige Jahre vor ihm hatte Dr. Walter die eigenthümliche Beobachtung gemacht, daß sich in dem weiblichen Trichosomum der Rattenharnblase eigenthümliche kleine Würmchen finden, die er für große Embryonen unseres Thieres erklärte. Leuckart's Scharfblick erkannte in diesen großen Embryonen Walter's die Männchen unseres Wurmes, und ich freue mich ihm in seiner Darstellung so ziemlich in allen Punkten zustimmen zu können. Diese kleinen Männchen, soweit ich sie sah, wenig über 2 Mm. lang, trifft man fast in jedem Weibchen mehrfach, fast bis zur Fünfzahl an, und zwar logiren sie im Eierbehälter, dem Uterus dieses Thieres, inmitten der großen Menge von Eiern, die die Weibchen produciren. Hier sieht man sie hier und da zuckende Bewegungen ausführen, welche die einzigen Lebenszeichen sind, welche sie von sich geben. Das Kopfende sah ich gewöhnlich nach dem Hinterende des Weibchens gerichtet, ein Umstand, der vielleicht mit der Einwanderung der Thierchen in den Eierbehälter der Weibchen in Zusammenhang zu bringen ist. Isolirt man die Thierchen aus ihrem Wohnsitz im Weibchen, so gelingt es nach einigen Bemühungen, ihr männliches Geschlecht nachzuweisen. Der anatomische Bau läßt sie als Angehörige des Genus Trichosomum leicht erkennen, und die nicht schwer sichtbare Samendrüse, sowie der mit Samenkörperchen dicht erfüllte Samenleiter beweisen, daß hier geschlechtsreife Männchen vorliegen. Hiernach kann kein Zweifel mehr darüber herrschen, daß diese kleinen Würmchen, die im Uterus des Weibchens leben, die Männchen unseres Trichosomum sind, und daß hier ein Fall vorliegt, wie er bis jetzt in dem ganzen großen Thierreiche vereinzelt dasteht, der Parasitismus des Männchens im Weibchen.

Nicht immer können jedoch die Männchen im Weibchen gewesen sein; es muß auch für sie eine Zeit des freien Lebens existiren, wie dies Leuckart auch gesehen haben will. Nach seinen Angaben sollen die kleinen Männchen sich neben den Weibchen in der Harnblase der Ratte freilebend vorfinden und in die weiblichen Thiere, wenn letztere eine Größe von ungefähr 6 bis 8 Mm. erreicht haben, einwandern. Wenn zufälliger Weise ein Weibchen von einer derartigen Einwanderung verschont geblieben ist, so entwickelt es wohl Eier, die auch in den Uterus übertreten; jedoch diese Eier entwickeln keinen Embryo, mit einem Wort, sie sind nicht befruchtet.

So sehen wir denn hier einen Parasiten im Parasiten und gar noch dessen eigenes Männchen. Wenn nun auch in andern Abtheilungen des Thierreiches die Formen- und Größenverschiedenheiten der beiden Geschlechter häufig höchst auffallend sind, wenn es auch bei einer Gruppe, den sogenannten Schmarotzerkrebsen, in gewissen Fällen soweit kommt, daß das Männchen sich äußerlich dem Weibchen anheftet und so gleichsam die Rolle eines äußeren Parasiten spielt, so ist doch ein Fall, wie der hier beschriebene, bis jetzt einzig in seiner Art und zwar so eigenthümlicher und interessanter Art, daß es sich wohl verlohnt hat, in diesen Zeilen etwas mehr in Einzelheiten einzugehen, als es sonst wohl an diesem Orte Sitte ist.

Kleinere Mittheilungen.

Ueber das Verhalten der Pflanzen im letzten Winter

gab der Geh. Med.-Rath Göppert in Breslau kürzlich einige beachtenswerthe Winke, die wir auch unsern Lesern unterbreiten. Fast 74 Tage (30. November 1870 bis 15. Februar 1871) währte die eisige Erstarrung der Pflanzenwelt, und 6 Wochen lang wurde sie auch dann noch in derselben an beschatteten Stellen durch einen Eisboden gehalten, welcher dem gefrorenen Boden der arktischen Länder verwandt war. Man hat bei uns kein ähnliches Verhältniß seit dem Winter von 1829/30 kennen gelernt; denn auch damals begann die Kälte am 12. November 1829 und endete am 9. Februar 1830. Welche furchtbare Folgen eine solche Erstarrung für Obstbäume, Sträucher und Pflanzen aller Art gehabt, ist bekannt. Doch der sorgsame Mensch sucht für die Zukunft aus diesen Erfahrungen Nutzen zu ziehen, und so räth denn Göppert mit Recht an, künftig mehr an künstlichen Schutz zu denken. Vor Allem empfiehlt er eine häufige Benutzung des Schnee's, um dem Winter durch den Winter zu trotzen. Denn so oft er auch mit dem Thermometer die Temperatur der Stroh-, Heu-, Schilf- oder Matten-Umhüllungen prüfte, fand er kaum bemerkenswerthe Unterschiede von der Temperatur der Luft, während er im Februar 1870 unter einer nur 4 Zoll mächtigen Schneelage nach 7tägiger Mitteltemperatur von — 15,6° nur — 6°, und im Winter 1871 bei mehr Schnee nur an einzelnen Tagen — 3°, zu andrer Zeit meist nur — 1° auf der Oberfläche der Erde fand. Mit Recht macht er noch ganz besonders darauf aufmerksam, die Gewächse gegen den Wind zu schützen, weil dieser mehr als alles Andere rasch die Eigenwärme der Pflanzen nach demselben Gesetze raubt, durch welches wir selbst bei Wind in der Kälte unendlich mehr frieren, als bei Windstille, in welcher selbst hohe Kältegrade nicht ihre ganze Macht entfalten können. K. M.

Literarische Anzeige.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 49. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 6. December 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Dreiundzwanzigster Artikel.

Mit dem „Chemismus der Pflanzenzelle", welcher im Jahre 1869 zu Wien bei Braumüller erschien, habe ich dem Ende meiner Biographie vorgegriffen, aber nur, um die Uebersicht der Hauptarbeiten Karsten's nicht zu unterbrechen. Denn es war im Jahre 1868, als sich plötzlich das äußerliche Geschick desselben höchst bedeutend änderte. Man hatte ihn in Wien als den Tüchtigsten vorgeschlagen, die durch Unger's Rücktritt erledigte Professur für Pflanzenphysiologie an der dortigen Universität einzunehmen, und dieser Vorschlag zog bald Karsten's wirkliche Berufung dorthin nach sich.

Damit hatte das Geschick endlich gut gemacht, was es dem Strebenden in Berlin bis dahin versagt hatte. Hier gewann er eben keinen Boden, ja, konnte er keinen gewinnen, und der Grund dafür ist sehr einfach. Ich habe schon einmal den Gegenstand berührt und gezeigt, welche Hindernisse zu einer wissenschaftlichen Laufbahn dem entgegenstehen, welcher auf außergewöhnlichem Pfade dieses Ziel verfolgen mußte. Diese Hindernisse steigerten sich jedoch bei Karsten zu einer ungewöhnlichen Höhe, und die Steigerung lag einfach in seinem Leben und Entwickelungsgange begründet. Wer, wie er, jeden Schritt vorwärts durch eigene Kraft erzwingen muß, wird vor der Zeit zu einem Charakter und verliert die Fähigkeit, auf andern als wissenschaftlichen Wegen an das Ziel zu gelangen. Des intensivsten Strebens,

der unermüdlichsten Arbeit sich bewußt, baut ein solcher allein auf diese und rechnet darauf in einem unpraktischen Idealismus, daß sie seine besten Fürsprecher sein werden. Weiß er überdies mit Klarheit, daß man eines Menschen Werth nur nach der Größe seiner Intentionen messen soll, weil schließlich von uns Allen, so viel wir auch gestrebt haben, nur ein Winziges, nur ein Körnchen Wahrheit für die Entwickelungsgeschichte der Menschheit übrig bleibt, so darf er um so mehr auf die Anerkennung derer hoffen, welche berufen sind, ihn an seine rechte Stelle zu setzen. Viel zu spät lernt er, tief enttäuscht, einsehen, wie die Welt meist nach ganz andern Grundsätzen regiert wird, die mehr der Person als dem Geiste eines Mannes entsprechen. Da gilt es rührig zu sein. Aber Karsten scheint diese Rührigkeit nicht besessen zu haben. Man darf ihm wohl mit Recht verzeihen, wenn er sich auf seine bisherige Thätigkeit, auf das, was er vor dem Mikroskop, in den Urwäldern Südamerika's und in dessen Bergen geleistet hatte, stützte. So versäumte er aber, sich Connectionen zu verschaffen und Männer, wie einen Humboldt, für sich zu gewinnen. Es liegt eben im Wesen derartiger Naturen, sich suchen zu lassen, statt daß sie selbst suchen. Jedenfalls ist es kein praktischer Standpunkt, wenn man aus den Urwäldern zurückkehrt und neben dem Professor der Botanik in Berlin sieben, sage sieben Privatdocenten für diese Wissenschaft in vollster Thätigkeit vorfindet. Wie überall im Leben, entscheiden auch in der Wissenschaft die Persönlichkeiten, welche es verstehen, sich in einem vortheilhaften Lichte zu zeigen. Selten kommt es anders.

Karsten hatte deshalb guten Grund, sich zu freuen, daß er mit so großer Majorität in Wien gewählt wurde, Jedenfalls begab er sich mit neugestärktem Eifer dahin. mit der festen Absicht, seiner Berufung Ehre zu machen. Er schied von Berlin als ein ehrlicher Mann, der diesen Charakter auch mit in sein neues Amt hinwegnahm. Man hatte Ursache, ihn schließlich zu beneiden, da ihm dieses neue Amt einen so ausgedehnten Wirkungskreis, ein so weites Feld der Thätigkeit anwies, wie es nur eine Stadt von Wien's Bedeutung zu geben vermag. Aber auch die Wiener Universität sah sich nicht getäuscht; denn es währte nicht lange, und Karsten vermochte seine Zuhörer nach Hunderten zu zählen. „Doch mit des Geschickes Mächten ist kein ew'ger Bund zu flechten!" Es zeigte sich bald, daß mit diesen Erfolgen nicht Allen gedient war. Ich habe vor dem Augenblicke gezagt, der mich zwingt, über dieses Geschick zu reden, das sich zum Theil während derselben Zeit ereignete, in der ich ahnungslos diese Biographie begann. Es hat immer seine Schattenseiten, den Schleier von Vorgängen hinwegreißen zu müssen, die auch innerhalb der wissenschaftlichen Gebiete auf Sumpfstellen deuten, die, wenn man sich ihnen nähert, ihren Pesthauch entwickeln. Da ich keine Apotheose meines Helden schreibe, sondern weil ich an einer so einfachen Persönlichkeit dem Strebenden Muth, dem Leser Belehrung, im Ganzen aber ein kleines Spiegelbild unsrer Zeit geben wollte, so bin ich genöthigt, gewissenhaft und so objectiv, wie man als warmer Theilnehmer nur sein kann, auch diesen letzten Ausgang meiner Biographie ausführlicher zu berühren.

Schon der erste Empfang Karsten's in Wien deutete auf empfindlich verletzte Interessen. Man kann es wahrhaftig den Eingeborenen nicht übel nehmen, wenn sie sich durch die Berufung von Ausländern in ihren eigenen Rechten und Erwartungen gekränkt fühlen. So ist es in der ganzen Welt, so war es immer, und so wird es auch bleiben, so lange die Wissenschafter auch nichts Anderes als Menschen sind. Es bleibt immer eine Demüthigung für den Inländer, zu sehen, daß sein eigenes Vaterland nicht diejenigen erzeugte, für welche es eine einflußreiche Stellung zu vergeben hat. Er kann von diesem Standpunkte aus einfach Protest erheben und sagen, daß, wenn sich im Inlande Männer finden, welche überhaupt im Stande sind, jene Stellung einzunehmen, gleichviel, ob sie dafür einen großen oder gar keinen Ruf mitbringen, man berechtigt sei zu der Erwartung, daß unter diesen gewählt werde, nur um der besagten Demüthigung zu entgehen. Er kann auf diesem Standpunkte ignoriren, daß es überall in Deutschland von jeher üblich war, diesen Standpunkt zu übersehen und Männer von allen Orten nach den Universitäten zu berufen; eine That, durch welche die Amalgamation der einzelnen Stämme nicht unbedeutend gefördert, mindestens die Wissenschaft über die kleinstaatliche Zerrissenheit emporgehoben wurde. Wenn jedoch der in seinen Interessen Verletzte, unfähig, die Berufung rückgängig zu machen, nun den Berufenen selbst anklagt, um ihn zu erniedrigen, dann ist das mindestens eine unwissenschaftliche Verwechslung des Streitobjectes, die ihn selbst erniedrigt. In Wahrheit machte man sich in Wien dieser Erniedrigung schuldig, indem man in den gelesensten Zeitungen Schmähartikel gegen Karsten richtete, welche diesen bis über die Grenzen Oesterreichs weit hinaus verunglimpfen sollten. Ich habe schon Eingangs gesagt, daß Karsten als ein ehrlicher, schlichter Mann von Berlin nach Wien, und zwar mit dem festen Vorsatze ging, den Interessen seiner Collegen nicht ungerecht zu werden. Er hatte durch seine Berufung nach Wien die glänzendste Genugthuung seines ganzen Lebens, für eine ganze Reihe von Kränkungen und Zurücksetzungen volle Entschädigung erhalten; alles Uebrige kümmerte ihn nicht. In diesem stolzen Bewußtsein schwieg er, was und wie auch seine Freunde im In- und Auslande zu ihm sagen, wie sie ihn auch auffordern mochten, die in den Wiener politischen Zeitungen über ihn ausgesprochenen Urtheile zu widerlegen. Freilich hat auch dieses

Schweigen seine Grenze, wenn die Gegner, hierdurch ermuthigt, schließlich mit offenem Visir auf dem Kampfplatze erscheinen. Leider gab Karsten's Vorgänger selbst, der zurückgetretene Professor Unger, das Signal dazu. Auch er war nicht fähig gewesen, seine persönlichen, gereizten Gefühle in der Brust zu verstecken über einen Nachfolger, den er selbst nicht vorgeschlagen hatte. Auch er vergaß, daß er in seiner Reizbarkeit nur eben so lange vollauf berechtigt war, als er dieses Recht nicht durch stürmische Unbesonnenheit selbst verloren gab, als er nicht bedachte, daß er als Vorgänger am allerwenigsten berufen sein konnte und durfte, über einen Nachfolger abzuurtheilen, der so eigenartig entwickelt war, daß er als ebenfalls eigenartige Natur gar nicht im Stande sein konnte, diesem Nachfolger Sympathieen entgegen zu bringen. Wenn Professor Unger die rechte Selbsterkenntniß besessen hätte, so würde er gewußt haben, daß man auch ihn einmal mehr nach seinen schönen Intentionen, als nach seinen wirklichen Leistungen zu beurtheilen haben werde, daß, mit andern Worten, wahrscheinlich auch er weit hinter dem zurückgeblieben sei, was er erstrebt und gewollt hatte. Ich werde darum der Letzte sein, welcher den Stein aufhebt, um ihn auf Unger zu werfen, so weit es sich um den wissenschaftlichen Unger handelt; den Menschen Unger hat er leider selbst preisgegeben, als er nun, gereizt und wohl auch durch Andere herausgefordert, mit wahrer Selbstvergötterung am 6. December 1869 in der „Neuen freien Presse" öffentlich gegen Karsten auftrat, um ihn durch Spott und Hohn zu zermalmen, besonders aber durch Hervorhebung seiner eigenen Leistungen als einen Mann hinzustellen, welcher nicht würdig sei, ihm die Schuhriemen aufzulösen. Hierdurch mußte ganz natürlich kommen, was da kam. Nun war es für Karsten an der Zeit und dringend geboten, dem Manne entgegenzutreten, welcher in eigener Sache Ankläger und Richter in einer Person geworden war. Als ächter Wissenschafter aber verschmähte er jenen Weg der Oeffentlichkeit in politischen Tagesblättern, um nicht auch seinerseits dem Publikum das niederdrückende Schauspiel zu geben, wie sich diejenigen zerzausen, welche angeblich an der Spitze der Bildung marschiren. Karsten zog es vor, die Vertheidigung dahin zu verlegen, wohin sie naturgemäß gehörte, in eine wissenschaftliche Zeitschrift, und er bewahrte somit der Wissenschaft die Rücksicht des Anstandes, die ihr gebührt. Man hat Ursache, dies um so mehr anzuerkennen, als er, der vor dem ganzen urtheilslosen Publikum angegriffen war, seine Rechtfertigung in die „Allgemeine Wiener medicinische Zeitung" (1870) verlegte, wohin sicher nur Wenige jenes großen Publikums folgen konnten. In wahrhaft wissenschaftlicher Weise führte Karsten hier seine Vertheidigung; nicht, indem er etwa Schmähung für Schmähung zurückgab, sondern indem er mit fast künstlerischem Gefühl eine ganze große Abhandlung von 37 Seiten Umfang lieferte, welche er einen Beitrag „Zur Geschichte der Botanik" betitelte. Diese Schrift erschien auch selbständig als eigener Abdruck zu Berlin bei R. Friedländer & Sohn und war die letzte größere Arbeit, welche Karsten an die Oeffentlichkeit treten ließ.

In dieser Schrift erfahren wir eben nur durch das Vorwort, um was es sich im Hintergrunde handelt. Der Text selbst ist so objectiv gehalten, daß man wirklich eine Geschichte derjenigen Theorieen zu lesen glaubt, welche der Verfasser darin abhandelt. Nicht um zu schmähen, sondern um zu belehren, ergreift er die Feder; als ob nichts gegen ihn geschehen sei, trägt er ruhig alle Momente zusammen, welche geeignet sind, zu zeigen, wie Unger lehrte und irrte, während die Wissenschaft häufig zu ganz andern Resultaten schon längst gelangt war. Natürlich that er es zugleich, um seinen eigenen Standpunkt zu entwickeln; ein Recht, das ihm auch wohl der entschiedenste Gegner schon von vornherein zugestehen mußte. Wer leidenschaftslos und unparteiisch dem Verfasser zu folgen vermag, muß gestehen, daß diese Kritik der meisten anatomischen und physiologischen botanischen Haupttheorieen ebenso umsichtig, wie klar und inhaltsreich ist, daß sich aber auf diesem Grunde die Verdienste von Unger um diese Lehren nicht vortheilhaft abheben, und daß derselbe bei richtiger Selbsterkenntniß endlich zu der Ueberzeugung hätte gelangen müssen, wie seine Verdienste um die Wissenschaft auf ganz anderen Gebieten liegen, als auf solchen, auf denen er sich als Concurrent von Karsten betrachtete. Es ist nicht meine Absicht, näher hierauf einzugehen. Der bald darauf erfolgte, noch heute mysteriöse plötzliche Tod Unger's entrückte diesen einer Fehde, die er nie hätte beginnen sollen. Es bleibt folglich ungewiß, wie diese Fehde zwischen beiden Männern geendet hätte. Würde sie ihren natürlichen Ausgang genommen haben, so hatte sich zeigen müssen, wie Unger's wirkliche Verdienste mehr in der schönen Anregung bestanden, die er auf dem Gebiete der vorweltlichen Pflanzenkunde und der topographischen Pflanzengeographie hervorrief. Unger war eben ein mehr anschauender, künstlerisch begabter und phantasiereicher Forscher, aber nie ein kritischer Kopf, wie Karsten, und darum war es schon von vornherein zu befürchten, daß er sich von seinem Nachfolger nicht angezogen fühlen konnte. Jeder in seiner Weise!

Wie man jedoch Karsten seine Weise verkümmerte, ist eine jener häßlichen Erscheinungen, die man leider so oft gerade in Universitätskreisen erlebt hat. „Beim Beginne meiner Vorlesungen über Anatomie und Physiologie der Pflanzen", erzählt Karsten selbst in der Vorrede, „bemerkte ich auf der letzten Bank des von mehr als 100 Studirenden gefüllten Hörsaales den Professor

Böhm in beständiger Unruhe, Unterhaltung und Lachen mit seinen Nachbarn, zum Theil gleichfalls älteren, mir bekannten Personen, und in auffallenden Gesticulationen, ohne denselben weitere Bedeutung beizulegen. Herr Professor Böhm hatte bei mir um die Genehmigung nachgesucht, meine Vorlesungen hören zu dürfen; höflichkeitshalber hatte ich demselben erwidert, ich würde ihm wohl kaum Neues vortragen können, jedoch hinzugefügt, daß, wenn er mich beehren wolle, ihm vielleicht meine Vorträge über die Entwickelung der Zelle von Interesse sein würden, und mich erboten, ihn von dem Beginne dieses Abschnittes zu benachrichtigen. — Herr Professor Böhm hatte diese Benachrichtigung nicht abgewartet, sondern fand sich schon während der ersten acht Vorlesungen, in denen ich einen kurzen Abriß der Geschichte der Pflanzenanatomie gab, ein. — Beim Beginne meiner Vorträge hatte ich Herrn Dr. Harz, Assistenten am hiesigen pflanzenphysiologischen Laboratorium, ersucht, auf der hinteren Bank Platz zu nehmen, um mich zu benachrichtigen, ob ich in dem mir akustisch unbekannten langen, schmalen Raume laut genug rede, und um die Zeichnungen und Bücher, die ich etwa coursiren lassen würde, an sich zu nehmen. — Herrn Dr. Harz, der sich aus diesem Grunde in nächster Nähe des Herrn Professor Böhm befand, konnte daher dessen Benehmen nicht entgehen. Nach einigen Tagen kam er zu mir mit der Eröffnung, daß er glaube mich benachrichtigen zu müssen, daß ein Mensch, welcher kein Studirender zu sein scheine, bemüht sei, durch höhnendes Lachen und fortwährende Unruhe mit seinem Nachbar, einem gleichfalls älteren Herrn, die Studirenden gegen mich und meinen Vortrag einzunehmen. Meine Erklärung, daß ich jene Person gleichfalls beobachtet habe, daß Professor Böhm es sei, (der dem Professoren-Collegium von Unger ohne Erfolg zum Nachfolger vorgeschlagen worden war), schien dem Herrn Dr. Harz nicht glaublich, er meinte, ich sei im Irrthume, ein Docent der Universität könne nicht wohl in ähnlicher Weise sich benehmen. — Um Herrn Dr. Harz von der Schärfe meines Auges zu überführen, begleitete ich ihn in die Handelsakademie und stellte ihn Herrn Professor Böhm vor. Seit dieser Confrontation betheiligte sich Herr Professor Böhm nicht weiter an meinen Vorlesungen. Später lernten wir auch Studirende kennen, die in der Nähe dieses Herrn Professors gesessen und sein „die Grenzen des Anstandes überschreitendes Kritiküben" bemerkt hatten. Ich beachtete diesen Vorfall nicht weiter. Nach einigen Monaten (im Februar) theilte uns ein Studirender mit, daß eine Agitation unter den Commilitonen für eine Adresse betrieben werde, um den Herrn Minister zu ersuchen, mich von den Rigorosen zu entfernen und statt dessen Professor Böhm einzusetzen."

Ich denke, der Leser wird sich schon hiernach eine genaue Vorstellung davon geben können, was sich um Karsten herum zutrug und worin die Veranlassung fußte, ihm das Leben schwer zu machen. Ich werde jedoch im nächsten Artikel zeigen, wie weit die Agitationen reichten, die ihren Commentar in sich selbst tragen.

Ein tüchtiger Charakter.

Von Paul Kummer.

Manchem Menschen geht es so, daß er sein Leben lang an dem Fehler, der bei seiner Taufe gemacht ist, zu tragen hat. Er hat einen Namen erhalten, dessen eigenthümlicher Einfluß auf seinen Charakter sich unverkennbar geltend macht, sowie er auch mehr oder minder seine Geltung bei den Menschen bestimmt. Der Junge, welcher „Hans" heißt, wird nur unter besonders günstigen Umständen es zu einem ernsten Charakter bringen, und schwerer als Andern wird es ihm werden, sich ein gewichtiges Ansehen bei den Menschen zu verschaffen. Peter und Michel und so mancher andere Klang, der dem Menschen von vornherein als Charakter beigegeben wird, ehe man seinen natürlichen Charakter kennt, erweisen sich in wieder anderer Weise bedenklich, und vielleicht ist es nicht ohne Bedeutung gewesen, daß die Kant und Schiller und Goethe die volltönenden Namen Immanuel, Friedrich und Wolfgang trugen. Der Name ist eben ein gar nicht genug zu ermessender Factor bei unseren Schicksalen, weshalb denn vernünftige Eltern auch erst lange Conferenzen zu halten pflegen, ehe sie endgültig über den Taufnamen ihres Kindes abschließen.

Ich meine aber, es hat das seine Geltung auch bei andern Dingen, daß durch ihren Namen zum Theil ihre Achtung bei den Menschen bestimmt ist. Von Allem, was die Natur bringt, ja vielleicht von allen Dingen im Himmel und auf Erden ist aber wohl kaum etwas bei der Namengebung so durchaus übel und ungerecht weggekommen, als der bei uns heimisch gewordene amerikanische Fremdling unserer Felder. Die „Kartoffel" ist widerspruchslos ein überaus prosaischer Segen unserer Fluren, — aber zumeist durch ihren Namen, dessen Endung nur noch der schlotternde Pantoffel theilt, und die als Schimpf dem geborenen Ungeschick angehängt wird. Ja, so sehr ist die edle Speise dadurch herabgesetzt, daß, was von keinem andern harmlosen Dinge sich sagen läßt, jedes gefühlvolle Gedicht von vornherein als verunglimpft gelten müßte, in welches ihr ungeschlachter Name sich

wagen wollte. — Und doch wie prächtig schauen die ausgezackten Silberblüthen Dolde bei Dolde vom Kartoffelfelde her uns an und tragen unsere Gedanken über Land und Meer in sehnsüchtige Fernen, aus denen sie in unsere alte Welt einst eingewandert sind! Auch die bei uns von Alters her wildwachsenden und der Blüthe nach ganz gleichgeformten Arten ihrer Gattung, der Nachtschatten, das Bittersüß und die ganzen übrigen Solanum-Arten, welche wir als Zierpflanzen in unsern Gärten und Gewächshäusern pflegen, werden übertroffen von den Kartoffeln (Solanum tuberosum) durch die Fülle der herrlichen Blüthen, wie durch das dunkelgrüne, kräftige Laubwerk.

Trotzdem widerstehen sie aller lyrischen Verwendung. Sie haben nur eine schlichte Poesie des Lebens, etwa wie das Oel des barmherzigen Samariters; denn sie sind „das Brod der Armen", auf deren enger Scholle sie meist als einzige Pflanzung stehen, und deren Hunger sie vor Allem stillen. Höchstens noch zu einer Poesie des Humors bringen es die sonderbaren Knollen, und eine gemüthliche Heiterkeit verbreitet sich über alle Gesichter um den Tisch her, wenn der Hausvater das in der Schüssel dampfende Gericht als „Erdäpfel" preist oder, wie es im badischen Lande eine Redensart gibt, die runden „Feldhühner" hübsch sauber rupfen heißt.

Wenn aber das fragelustige Kind einwirft: sind es denn wirklich Aepfel aus der Erde? und von Allen darüber ausgelacht wird, so sind die Erwachsenen doch meist nicht klüger als das Kind. Sie dürften auf die Frage: was ist die Kartoffel? in nicht geringe Verlegenheit kommen. Selbst der Landmann, der sie sein Lebtag gebaut hat, sieht sie, ohne weitere Gedanken sich darüber zu machen, schlechtweg als Unterfrüchte an. Die allermeisten Menschen haben aber gar keine Gedanken darüber und begnügen sich mit der glücklichen Erkenntniß, daß es überhaupt Kartoffeln gibt, die eine ganz vortreffliche Gottesgabe seien. Und doch, wer wollte nicht gern wissen, was es sei, was er täglich ißt! — Was sie sind? Trotz des täppischen Namens doch ein geheimnißvolles Ding, da sie wirklich weder Früchte noch Wurzeln sind, noch scheinbar an irgend einer der alltäglichen Pflanzenerscheinungen sich messen lassen, sondern eben etwas ganz Apartes — eben Kartoffeln sind. Wieder freilich der Name, dem wir nicht entgehen und den wir doch nicht mehr ändern können! Aber er ist die rohe Hülle für ein geheimnißvolles Wesen, von dem sich die Meisten nichts träumen lassen. Geheimnisse nun aber, vor Allem Geheimisse an so alltäglichen Dingen wollen als solche nur erkannt sein, um ihren Reiz zu üben.

Was nun weder der Verstand der Verständigen, noch die Einfalt des kindlichen Gemüthes beim rauchenden Mahle zu deuten weiß, klärt der Pflanzenforscher uns dadurch auf, daß er die Kartoffelpflanze in ihrer Entwickelung vorführt.

In prächtiges Dunkelgrün getaucht, schießt üppig der Kartoffelstengel mit seinem buchtigen Laube aus den Keimaugen der Knollen, die ganz oder zerschnitten der Erde anvertraut wurden, zur Maizeit auf den Ackerreihen hervor. Der Stengel verzweigt sich; das Blätterwerk wird voller; weiße, rothe oder blaue Blumendolden brechen malerisch hervor; sie welken und setzen Früchte an, jene büscheligen Kugelbeeren, die mit feinen Samenkörnchen erfüllt sind. Samen oder Früchte also sind die Knollen auf keine Weise.

Beachten wir andererseits den unterirdischen Theil der Kartoffelstaude, so sehen wir vom ersten Keime an kleine Würzelchen rings um das Keimauge entspringen, in die Tiefe gehen und als viel zertheiltes Gefaser sich umher verbreiten. An den Fasern dieses Wurzelwerks, das wir nicht verkennen dürfen, werden wir niemals auch nur die leiseste Anschwellung oder Knollenbildung bemerken. Es bleibt, wie es war. Also auch Wurzelverdickungen sind die geheimnißvollen Knollen nicht. Außerdem wäre es auch eine einzig dastehende Thatsache, daß Wurzeln Knospen treiben, wie wir solche als die sogenannten Augen aber doch an jeder Kartoffelknolle sehen.

Gleich im Anfang der Krautentwickelung muß ein achtsamer Beobachter aber wahrnehmen, daß seitlich von dem Grunde des Krautstengels aus der gelegten Knolle ganz absonderliche, dicke Stränge nach allen Richtungen unter der Erde auslaufen, — unterirdische Ausläufer! Es ist das eine auch bei vielen andern Pflanzen vorkommende Weise, z. B. bei der Quecke, der Maiblume, deren Triebe — von dem Botaniker leicht mißverständlich Wurzelstöcke oder Rhizome genannt — unter der Erde weithin sich ziehen und nur an bestimmten Stellen mit grünem Laubstengel aus der Erde hervorsprießen. Andere Pflanzen senden in mehr bekannter Weise solche gestreckten langen Nebenzweige über der Erde hin. Jeder, der jemals Erdbeeren in seinem Garten zog, weiß es, wie dieselben ihre Ausläufer (Nebenzweige) über dem Boden hinbreiten, und wiederum wie von Spanne zu Spanne diese kriechenden Erdbeerzweige rasch sich bewurzeln und in die Erde sich einwurzelnde junge Vermehrungspflänzchen entwickeln, welche der Gärtner für weitere Culturen abtrennt. — Ganz so strecken sich die Ausläufer der Kartoffel, die somit nur ihre Nebenzweige sind, unter der Erde hin, treiben da aber natürlich keine Blätter, die ja nur das Licht der Sonne hervorzuzaubern weiß, ermangeln auch der grünen Farbe, welche gleichfalls nur ein Werk der Sonnenstrahlen ist, und sehen fahlgelb wie Wurzelstränge aus. Und weil sie so blattlos, so farblos und unterirdisch sind, beurtheilt sie das achtlose Auge auch eben fälschlich für nichts

als Wurzelgezweige. An ihnen finden sich die Kartoffelknollen. Aber sie, die sich da von Absatz zu Absatz bilden, sind nun nicht sinnlose, unmotivirte Anschwellungen, vielmehr — ganz das, was bei den Erdbeerausläufern die jungen Brutpflänzchen waren, nämlich wirkliche, nur unterirdische Seitenzweige, ganz nach der Weise hervorgesproßt, wie ein Zweig jeglichen Baumes und jeglicher Pflanze seine Seitenzweige entwickelt. Nur strecken sie sich bei der Kartoffel nicht als schlanke Zweige lang, sondern wachsen knollig in die Breite und Dicke, wobei das Stärkemehl sich ansammelt, weil es zur zweigigen Streckung nicht verbraucht wurde. — Wiederum sind die Keimaugen die Knospen dieser gewissermaßen verkrüppelten Zweige; nur sind sie regellos an einander gedrängt. Und wenn der Landmann im Frühling die Knollen zerschneidet und stückweise in die Erde legt, so thut er im Grunde nichts anderes, als der oculirende Obstzüchter oder der Weingärtner, der eine lange Rebe in kurze Theile zerschneidet und jedes der Stücke als Steckling in die Erde senkt.

Also — und das ist eine ganz ernsthafte Thatsache — nach rechter und gerechter Deutung nichts mehr und nichts weniger als wirkliche Zweige sind jene mysteriösen Kartoffeln, deren zartes Biscuit wir doch mit Leichtigkeit durchbeißen. Alles Verwundern, daß man Zweige genießen könne, hört aber wohl auf, wenn wir uns sagen, daß es im Grunde keinen Theil des Pflanzenleibes gibt, der nicht verspeisbar wäre. Vom Kohl genießen wir das Laub, und Heinrich Heine spottet über unser Bedauern Nebucadnezars, der, in ein Thier verwandelt, von den Gräsern des Feldes leben mußte, wir seien mit dem Salat nicht besser daran, und vielleicht sei auch solcher gemeint gewesen. Am Blumenkohl munden uns die Blüthen, die sonst nur für Herz und Auge geschaffen scheinen; beim Apfel und der Birne verzehren wir die nur fleischig gewordenen Blüthenkelche, bei der Kohlrabi den geschwollenen Stamm. — Wenn die Wissenschaft es erst nachweisen muß, was dies und jenes sei, und doch auf Unglauben stößt, so kommt ihr aber vielfach die Natur selber zu Hülfe und weiß durch auffällige Erscheinungen dem Blödesten das Unglaubliche auf recht einfache Art zu beweisen. So hat es ihr bei der Kartoffelpflanze gefallen, mir kürzlich einen höchst interessanten Fall in die Hände zu spielen. — Von einem mir befreundeten Landmanne wurde mir nämlich eine ganze Kartoffelpflanze in höchster Verwunderung überbracht, wie solche allerdings wohl nicht oft mag gefunden werden. Mir selbst war die Erscheinung völlig unbekannt. Seltsamer Weise nämlich befanden sich mitten an dem Krautstengel in den Blattwinkeln durchgängig Kartoffeln, zum Theil kleine, knospengroße, zum größeren Theile aber ganz prächtig ausgewachsene Dinger von der Größe einer Kobernuß und größer, und diese waren auch nicht etwa grün, sondern bläulich und strotzend frisch, als wären sie aus der Erde gegraben. Der Krautstengel war wenig verzweigt, dafür aber saß überall in den Blattwinkeln eine Kartoffel, wo ein Seitenzweig hätte kommen sollen. Sie documentirte sich damit auf originelle Weise handgreiflich als ein monströs knolliger, aber wahrhafter Zweig, — wirklich ein Zweig des Friedens und des Segens für viele um das tägliche Brod bekümmerte Menschenherzen.

Aehnliche Zweigverwandlungen finden sich vielfach in der Pflanzenwelt. An den Weiden bildet sich oft ein Zweig in Folge eines Insektenstiches als sonderbarer Blätterknollen aus; den Weidenkönig nennt ihn die Volkssprache! und wer ihn zum ersten Male sieht, bleibt verwundert davor stehen als vor einem Räthsel der Natur. An den Eichen und Tannen und Kiefern finden wir ebenfalls oft den Trieb eines Zweiges gehemmt und dick angeschwollen. Ebenso sind manche Pflänzchen, z. B. der Ehrenpreis, in ihren Blattwinkeln und besonders an ihrem Gipfel oft mit einem monströsen, von Blattschüppchen bedeckten harten Knollen besetzt. In allen diesen Fällen sind sie als besondere Gallen zu beurtheilen, wie solche Jedermann an den Blättern der Eiche als Galläpfel kennt, die zum Unterschiede Blattgallen sind. — Aber da überall haben sie sich in Folge äußerer Einflüsse so gebildet, besonders durch Immen- und Mückenstiche: die Säfte stockten, und eine Zellenwucherung und Verdickung trat ein. — Bei der Kartoffel braucht sich nun freilich kein Insekt zu betheiligen. Aber nach heutiger naturwissenschaftlicher Anschauung wird doch auch bei ihr vor Zeiten ein äußerer Umstand einmal der erste Anstoß zur Knollenbildung gewesen sein. Aber es war ein wichtiges Ereigniß für sie, was für andere Pflanzen und Bäume nur ein unbedeutender Umstand, eine flüchtige Erscheinung ist. Denn der krankhafte Auswuchs ist von da ab durch irgend welche begünstigenden Umstände zum Erbfehler geworden, — hat sich fortgeerbt von Geschlecht zu Geschlecht, ist ihr Charakter geworden. Es ist aber ein Erbfehler, der zum Segenserbe der Menschheit geworden ist, um dessenwillen wir den peruanischen Fremdling ehren und achten und nur wünschen, daß er immer reichlicher ihn ausbilde.

Und es kann vielleicht noch mehr aus ihm werden, als er schon ist, da seine umfangreiche Cultur in Europa erst aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts datirt. Wenn er auch schon im J. 1584 zu uns kam, so wird das Solanum tuberosum doch in einem botanischen Werke von 1699 noch als eine sehr seltene Pflanze beschrieben.

Ein schlichter Ehrenmann, hat der Fremdling durch die eigene Charakterfestigkeit — trotz seines Namens —

sich Achtung verschafft in den Hütten der Armuth, in denen er am liebsten verkehrt, und an den Tafeln der Feinschmecker, die ihn nicht entbehren mögen. Was ein Fehler in seiner organischen Anlage war, das hat er veredelt und zu einer Tugend herausgebildet. Seine Krankheiten, welche alle Welt mit Schrecken und Angst erfüllten, hat seine glückliche Natur immer wieder überwunden. Als ganzer Mann hat er sich erwiesen, der ohne glänzenden Namen und ohne süße Schmeichelworte durch den innern Gehalt in unscheinbarer Schale ein willkommener Gast in unserm Hause sei, wenn die freundliche Hausmutter uns Abends zu Tische ruft und spricht: es sind nur Kartoffeln!

Betrachtungen über Darwin's Schöpfungstheorie.

Von C. Grandjean.

Zweiter Artikel.

Aus den zahlreichen Belegen, welche Darwin gesammelt und mitunter geschickt verwendet hat, läßt sich (wenn sie auch alle auf wirklichen Thatsachen beruhten und dem Naturzustande entnommen wären), noch keineswegs eine wissenschaftliche Theorie von solchem Werth construiren, wie Darwin und seine Gesinnungsgenossen für die ihrige in Anspruch nehmen. Wie die Theorie selbst anarchisch ist, so verhält es sich auch mit dem Beweismaterial, welches ein Chaos darstellt, dessen wissenschaftliche Verarbeitung als ein Werk angesehen werden muß, das Menschenkräfte weit übersteigt und das sicher zu Resultaten führen würde, die eher geeignet wären, die Sache, um die es sich handelt, zu verdunkeln, als aufzuhellen. Schon das Wahre vom Falschen und das Natürliche vom Künstlichen, was unter dem Einflusse des Menschen steht, zu trennen, würde ein verzweifeltes Unternehmen sein; wie aber auf diesem Wege thatsächliche Verbindungsglieder oder Uebergangsformen, wie sie doch zur Befestigung der Theorie unumgänglich nothwendig wären, gefunden werden sollen, ist durchaus nicht abzusehen. Auch sind gar viele der angeführten Veränderungen rein zufälliger Natur und keineswegs geeignet, eine Verwendung als Beweismittel zu rechtfertigen.

Wenn es auch im Ganzen viel Annehmbares, ja sogar Wahrscheinliches hat, daß die Organismen auf dem Wege der Transmutation nach dem Vervollkommnungsgesetze, dem die ganze Schöpfung bis in die Jetztzeit durch alle Erdbildungsperioden gefolgt ist, ihre Gestalt und Organisation erhalten haben, so ist doch der Proceß, mittelst dessen dieses bewerkstelligt wurde, uns noch so verborgen, daß man kaum daran zu denken wagt, sich für irgend eine andere Ansicht als die, daß es nicht nach der biblischen Erzählung geschehen sein könne, zu entscheiden. Die Ungeheuerlichkeit der Zeiträume, womit wir nach der Transmutationstheorie zu rechnen haben, und die Frage, in welcher Erdbildungsperiode die Prototypen der verschiedenen Organismen in der Schöpfung auftraten, erregt schon allein banges Zagen, wenn auch der nervenstarke Dilettantismus, der sich in so herzhafter Weise dieser gewaltigen Fragen bemächtigt hat, keine Kopfschmerzen davon getragen zu haben scheint, sondern sich gewiß wieder mit frischem Muth an das neue Werk Darwin's machen wird, um seine Sisyphus-Arbeit mit immer schwereren Steinen fortzusetzen.

Man kann sich kaum etwas Ungereimteres denken, als diese vielfach — und zwar von namhafter Seite — verfochtene Hypothese, daß der Mensch ein Abkömmling des Gorilla oder eines andern Affen höherer Gattung sein könne oder gar sein müsse, wenn er sich dieser Ahnen auch ebenso wenig zu schämen brauchte, wie unser ältester Adel seiner Vorfahren in Bärenhaut und Büffelhörnern. Wenn dies der Fall wäre, so würde die fragliche Affenart ja nicht mehr existiren, sie müßte von der Erde verschwunden sein; denn es ist naturgesetzlich nicht denkbar, daß ein Theil dieser gesegneten Affen sich der Menschwerdung zu erfreuen gehabt hätte, während ihre Brüder im alten, lustigen Affenstande verblieben wären. Hätte aber der Stammaffe des Menschen jemals existirt, so müßte erst eine Reihe von Uebergangsformen aufgefunden werden, welche den Transmutationsproceß anatomisch feststellen ließen. Davon sind wir aber noch weit entfernt; denn außer dem Dryopithecus von Lartet, der in die obere Miocenperiode gehören soll und ein Bewohner Mitteleuropa's war, sind die Reste von Vierhändern äußerst sparsam in der Paläontologie vertreten. Der Dryopithecus gehört aber einer Affengruppe an, die der noch auf Sumatra lebenden Gattung Hylobates (Gibbon oder Langarm) nahe steht und sich unmittelbar an die anschließt, in welche der Orang, Chimpanse und Gorilla gehören. Nach dem geographischen Vorkommen dieses fossilen Affen und dem Zeitraum des oberen Miocen und der Jetztzeit zu urtheilen, scheint die Umwandlungsfähigkeit der Affen eine so geringe gewesen zu sein, daß ihr für Begründung der Transmutations-Theorie kaum eine nennenswerthe Wichtigkeit beigelegt werden kann.

Obgleich nun diese Theorie der einzig noch erkennbare Weg ist, dem Schöpfungsgeheimnisse näher zu kommen, so muß man doch mit Bedauern bekennen, daß dieselbe in der Weise, wie von Darwin und seinen Genossen, angewendet, wenig Aussicht auf wissenschaftlich begründete Ergebnisse darbietet. Es ist indessen schon ein mächtiger, für jetzt noch nicht übersehbarer Fortschritt in der Ergründung der Schöpfungsgeschichte, daß nachgewiesen ist, es könne kein Organismus höherer Ordnung auf einmal durch plötzliches Zusammenfügen oder ein Zauberwort, sondern nur durch allmähligen, von den Gesetzen der Physiologie geleiteten Aufbau von Innen nach Außen entstehen. Wir werden nämlich dadurch von dem Gebiete des Glaubens, für das doch vorläufig noch genug übrig bleibt, auf das des Wissens, oder für die vorliegende Frage, auf das des Forschers oder der Wissenschaft versetzt, und es wird uns dadurch, wenn auch nur im mäßigsten Tempo, der Weg zu immer höherer Erkenntniß der Schöpfung und des Schöpfers gebahnt.

Wenn nun, wie gewiß von Niemand ernstlich bestritten werden kann, der mit der Erdgeschichte in all ihren Phasen und diesen eigenthümlichen Organismen

vertraut ist und den aufrichtigen Willen hat, die Wahrheit zu erforschen, feststeht, daß die auf die Schöpfungsgeschichte bezüglichen Ueberlieferungen der Bibel und anderer Religionsbücher, woran sich die civilisirte Menschheit bisher in Ermangelung etwas Besseren halten mußte, vom Standpunkte der Wissenschaft als „falsch" verworfen werden müssen; wenn es ferner feststeht, daß das Vervollkommnungsprinzip mit einigen scheinbar zurücklaufenden Intervallen, wie sie auch die Kulturgeschichte des Menschen kennt, in allen diesen Phasen durchgeführt ist; wenn es feststeht, daß die Erde in ihrem jetzigen Zustande als das Produkt zahlreicher Umbildungen oder Vervollkommnungen erscheint, und daß sich diese Vervollkommnungen unverkennbar in den fossilen Zeugen aussprechen, welche uns in den verschiedenen Schöpfungsperioden erhalten sind: dann liegen zwei Wege vor uns, dem Gange der Schöpfung einigermaßen auf die Spur zu kommen. Die Urkeimlinge oder Prototype der Organismen wurden entweder vom ersten Erscheinen derselben auf Erden in die ihnen zukommenden Medien, worin freilich keine große Auswahl bestand, gepflanzt, oder es geschah, was viel wahrscheinlicher ist, erst später, als diese Auswahl der Mannigfaltigkeit derselben geeignete Lebens- und Entwickelungsbedingungen darbot. Im ersteren Falle müßte dann freilich auch die Mannigfaltigkeit sehr verringert und ihnen eine um so größere Produktionsfähigkeit der Formen beigelegt werden; während im letzteren Falle jedem organischen Wesen, wie es thatsächlich in der Natur noch ist, ein besonderer Keimling zukäme, der sich, wie jetzt der Fötus des Thieres im Mutterleibe, in den verschiedenen Erdbildungsperioden zu immer höheren Formen entwickelte.

Es dürfte demnach wohl mit einiger Sicherheit angenommen werden können, daß durch den einen oder andern Transmutationsproceß außer- oder innerhalb der Artenbegrenzung die Organismen ihre Gestalt erlangt haben, und da die Arten, wie schon erwähnt, sich gegen Spaltung sträuben, so liegt es auch von dieser Seite näher, daß der zweite Weg eingehalten wurde. Wir haben es dann also auch in der naturgesetzlichen Genesis mit einer sittlichen Weltordnung zu thun. Diese Ordnung spricht sich in dem ganzen Geiste aus, der die Schöpfung durchweht. Nicht allein die Körper der Thiere wurden verwandelt, sondern mit den erhöhten Funktionen dieser Körper mußten auch die hierzu nöthigen geistigen Fähigkeiten wachsen. Alle in der organischen Natur geoffenbarten Erscheinungen bestätigen diesen Satz; die niederen Thiere müssen den höheren zur Nahrung dienen, und durch die Pflanzen wird die Existenz der Thiere bedingt. Diese Weltordnung erreicht aber erst mit dem Erscheinen des Menschen auf Erden ihre Blüthe, indem nun ein Geschöpf auftritt, welches selbst bewußt und mit höherem geistigen Erkenntnißvermögen ausgerüstet, die ganze Schöpfung zu umfassen vermag.

Der Mensch ist ohne Zweifel (denn wie wäre er es sonst) zum Träger und Vollstrecker der Schöpfungsidee bestimmt und als Krone der Schöpfung anzusehen. Er ist allein fähig, die sittliche Weltordnung zu erkennen, welche in der Schöpfung selbst offenbart ist. Kraft dieser Erkenntniß hat er die rohen Naturkräfte, welche bis dahin den Entwickelungsproceß der Schöpfung leiteten, und damit gleichsam die Schöpfung auf Erden selbst in seine Hand genommen. Er muß dies Schöpfungswerk zu den Zwecken seiner Kultur, in denen seine Bestimmung ausgesprochen ist, fortführen und darf nicht ruhen, bis er die bewohnbaren Theile der Erde zu einem Werke seines Geistes umgeschaffen hat.

Es läßt sich noch gar nicht ahnen, wie weit der Einfluß des Menschen auf die Gestaltung der Schöpfung noch gehen wird; jedenfalls wird er alles, was er mit seinem Geiste zu erreichen vermag, sich dienstbar machen. Dieser Geist hat aber eine solche Ausdehnungskraft, und das Gebiet, welches er zu ergründen oder zu beherrschen bestimmt ist, einen solchen Umfang, daß man sich eines sinnverwirrenden Eindrucks nicht erwehren kann, wenn man die Consequenzen zu verfolgen sucht, welche sich nothwendig daraus ergeben werden.

Mit dem Erwachen der Kulturbedürfnisse im Menschen tritt erst der wahre Werth der Schöpfung in ihren Beziehungen auf diesen klar hervor. Es läßt sich dann erst erkennen, daß die Umbildungen, welche die Erdrinde und mit ihr die Thier- und Pflanzenwelt durchgemacht, absolut nothwendig waren, um einem Geschöpf, wie dem Menschen, den Aufenthalt und das Gedeihen auf Erden möglich zu machen. Selbst die unorganischen Produkte dieser Umbildungen, Kalk, Gyps, Kohlen, Erze aller Art, kommen der Kultur des Menschen zu gut; ohne sie würde er kaum eine hohe Stufe in derselben zu erreichen vermögen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Die Natur

Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“.)

Herausgegeben von

Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 50. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 13. December 1871.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Vierundzwanzigster Artikel.

Lassen wir Karsten den im vorigen Artikel abgerissenen Faden selbst wieder aufnehmen, so spinnt ihn derselbe folgendermaßen fort. Er erzählt, daß schon im Juni neue Agitationen auftauchten, die ihm einen Schritt näher auf den Leib rückten, indem man im chemischen Laboratorium, wo besonders Pharmaceuten thätig waren, diese zu bestimmen suchte, sich einer Adresse anzuschließen, welche es darauf abgesehen hatte, bei dem Minister des Unterrichts die Entfernung Karsten's aus der Prüfungs-Commission zu beantragen. Bei diesen Vorgängen, denen sich die Studirenden der Medicin nicht angeschlossen, wurde abermals der Name des Professor Böhm genannt, und bald erhielt Karsten auch von dem Minister die Nachricht von der Eingabe besagter Adresse. Sie war in der That von den Pharmaceuten eingereicht und überreicht mit der Forderung, einen andern Examinator einzusetzen, weil Karsten nur darüber examinire, was er selbst bearbeitet habe.

„Es lag auf der Hand“, erzählt Karsten weiter, „daß, wenn ich jemals einen Examinanden der Pharmacie so weit vorbereitet gefunden hätte, um demselben Fragen über Pflanzen-Anatomie und Physiologie vorzulegen, was nie der Fall gewesen war, dieser junge Pharmaceut gewiß die Unterscheidung mit eigenthümlicher und allgemein anerkannter Ansichten nicht selbst hätte machen können. Uebrigens hatten die Agitationen gegen meine

Functionen als Examinator unter den Pharmaceuten schon begonnen, bevor ich einen Candidaten derselben geprüft hatte. Nachdem mir officiell die Mittheilung der Anklage geworden war, bat ich selbst dringend um eine Disciplinaruntersuchung, welcher Bitte stattgegeben wurde. Die Untersuchung ergab einerseits das Resultat, daß ich niemals den Candidaten eine Frage aus der Anatomie und Physiologie der Pflanzen vorgelegt, sie vielmehr nur über officinelle Pflanzen befragt hatte; anderseits, daß die Bemühungen, Unterschriften für die Adresse zu erhalten, schon im November, also kurz nach Beginn meiner Lehrthätigkeit, und mehrere Monate vor Beginn einer Prüfung von Pharmaceuten begonnen hatten, daß viele Unterschriften gefälscht waren, keiner der Unterschriebenen von mir examinirt war, daß kein von mir geprüfter Candidat sich über ungerechte Beurtheilung beschwert hatte. Durch Consistorialbeschluß wurden in Folge dessen die vier Urheber der Beschwerdeschrift von der Universität Wien verwiesen und dem philosophischen Professoren-Collegium anheimgegeben, den übrigen Unterschriebenen einen Verweis zu ertheilen. Da ich während dieser Verhandlungen meine Function als Prüfungs-Commissar fortgesetzt und eine allerdings große Anzahl von Candidaten als ungenügend unterrichtet hatte zurückweisen müssen, gelang es nun auch endlich, beim Beginn des dritten Semesters, eine Anzahl von etwa 150 Personen vor das Rigorosenlokal zu postiren, um mir den Eingang in dasselbe unter Pereat-Rufen zu versperren. Mit der Studentenschaft persönlich wohl bekannte alte Docenten drückten mir ihren entschiedenen Zweifel aus, ob der größere Theil der Demonstranten auch wirklich aus Studirenden bestand. Ich ließ mich natürlich nicht abhalten, in den Saal einzudringen und meine Prüfungsfunction zu vollziehen. Meine Antwort auf diese Demonstration war, daß ich dem k. k. Ministerium die Bitte wiederholte, die ich demselben schon bei der Mittheilung der Pharmaceuten-Adresse sofort ausgesprochen hatte, volle Oeffentlichkeit der strengen Prüfungen eintreten zu lassen. Seitdem haben sich die Demonstrationen und Auftritte der erwähnten Art nicht wiederholt; vielmehr habe ich anzuerkennen, daß die Studirenden in diesem Wintersemester 1869 und 1870 mit regem wissenschaftlichen Interesse meinen Vorträgen anhaltend gefolgt sind. Nach allem diesen erließ nun Unger seinen Ausfall in der „Neuen freien Presse" gegen mich, der die nächste Veranlassung zu den folgenden Beiträgen zur Geschichte der Botanik wurde."

Soweit Karsten in der angezogenen Vertheidigungsschrift. Er war noch mit ihrer Abfassung beschäftigt, als die aufregende Nachricht durch die Zeitungen lief, daß Unger in der Nacht vom 12. zum 13. Februar, 69 Jahre alt, plötzlich gestorben sei, daß man ihn des Morgens todt in seinem Bette gefunden habe und der Verdacht eines unnatürlichen Todes laut geworden sei. Man weiß, daß sich das nicht bestätigte; der bedauerliche Fall hatte jedoch zur Folge, daß nun Unger's Freunde von Karsten die Einstellung seiner Vertheidigung hofften und laut verlangten. Dieser antwortete ganz einfach darauf, wie eigenthümlich er es finde, nun schweigen zu sollen, nachdem man seine wissenschaftlichen Leistungen in jeder Weise herabgesetzt, Unwahrheiten auf seinen Namen gehäuft und fast jede Aufklärung des Publikums über den wahren Sachverhalt zu hintertreiben gewußt habe. „Denjenigen", sagt er in seiner Vertheidigungsschrift, „welche in der „Neuen freien Presse" vom 15. Februar mir die Versicherung ertheilten, Unger's Schüler seien lammsunschuldig an den vor dem großen Publikum gegen mich betriebenen, nur zu häufig in's Gemeine ausartenden Agitationen, gebe ich die kategorische Gegenversicherung, daß ich dem nicht den geringsten Glauben schenke. Im Gegentheile habe ich die Ueberzeugung, daß der sentimentale Referent der „Neuen freien Presse" und der Schreiber der früheren lügenhaften Berichte über mich in hiesigen politischen Blättern dem Menschen sehr nahe steht, welcher die Studirenden der hiesigen Universität durch irrige Vorspiegelungen gegen mich einzunehmen versuchte, es selbst nicht scheute, in meinen Hörsaal zu kommen, um während meiner ersten acht Vorträge an der hiesigen Universität durch ungebührliches Benehmen mich zu stören, meine Zuhörer gegen mich zu stimmen, was durch den verständigen Sinn der Studirenden unmöglich wurde. Die jetzt an mich ergangene Aufforderung zu schweigen, kann ich nur so auslegen, daß die Verfasser derselben mich für einfältig genug halten, ihnen die Fortsetzung ihrer im Trüben fischenden Agitationen selbst dadurch zu erleichtern, daß ich das medicinische Publikum über den objectiven Thatbestand auch fortan ununterrichtet oder schlecht orientirt lasse. An das politische Publikum habe ich überhaupt nicht appellirt."

Unter solchen Verhältnissen erschien endlich die Schrift, ernst und würdig. Um so größer aber auch war das Erstaunen der wissenschaftlichen Kreise, als sie nun den ganzen Hergang aus dem Munde von Karsten selbst und nicht durch die mehr oder weniger parteiisch gefärbte politische Tagespresse erfuhren. Mit Entrüstung schrieb Professor Willkomm in Dorpat Folgendes in der Regensburger botanischen Zeitung (1870, Nr. 17): „Die Schrift gibt uns Aufschluß über den Hergang der gegen den Autor in Scene gesetzten planmäßigen und unwürdigen Agitationen, welche um so mehr öffentlich gebrandmarkt zu werden verdienen, als dieselben geeignet sind, den wissenschaftlichen Geist der ersten Universität des österreichischen Kaiserstaates in einem wenig günstigen Lichte erscheinen zu lassen. In der That hätte der Unterzeichnete (Willkomm) geglaubt, daß an der Wiener Hochschule mindestens eine ebenso große Achtung vor Wissenschaft

lichen Leistungen sowohl unter den Docenten als unter den Studirenden herrsche, wie an den russischen Universitäten, wo eben deshalb solche empörende Umtriebe gegen aus dem Auslande berufene Docenten niemals vorkommen dürften. Gerade das veranlaßt mich, in einem Fachblatte die zu meiner Kenntniß gelangten Mittheilungen über jene Intriguen zu veröffentlichen und im Namen des wissenschaftlichen Geistes der deutschen Hochschulen gegen dieselben Verwahrung einzulegen."

In ähnlicher Weise nahm sich der berühmte Forstbotaniker Ratzeburg Karsten's an, indem er dem 21. Bande des „Tharander Jahrbuches" eine Anzeige der Vertheidigungsschrift (S. 145—150) einverleibte, welche näher auf die scandalösen Intriguen einging und geradezu aussagte, daß Karsten nicht der einzige Ausländer sei, welcher in Oesterreich einen harten Stand bekommen habe. Nicht ohne Nebenabsicht hatte ich deshalb im vorigen Artikel gesagt, daß Karsten als ein ehrlicher Mann nach Wien ging, als ein Mann, der es sich angelegen sein lassen wollte, mit norddeutschem strengen Pflichtgefühl seine Pflicht zu thun. Man bedenke wohl, daß niemals eine Klage über Karsten's Vorträge laut wurde, daß sich alle Klagen nur um seine Prüfungsstrenge drehten. Da man ihm nicht von jener Seite beikommen konnte, sollte er wenigstens in dieser einflußreichen und auch pekuniär einträglichen Stellung erschüttert werden, und die ganzen Verhältnisse kamen diesem Getreibe nur zu sehr zu Statten.

Um dies zu verstehen, muß man wissen, daß auf den österreichischen Universitäten für die Mediciner noch die Verpflichtung besteht, Naturwissenschaften, darunter auch die unentbehrliche Botanik, hören und sich darin examiniren lassen zu müssen; eine Verpflichtung, die leider vor Jahren in Preußen aufgehoben worden ist. In Oesterreich ging man, vielleicht in Folge dieses preußischen Vorgebens, ebenfalls mit dem Plane um, die Botanik als obligatorische Disciplin fallen zu lassen, sie wenigstens auf ein Minimum herabzudrücken. Ich ersehe das aus einem schönen Aufsatze über das Studium der Botanik an der Wiener Universität, welcher sich im „Aerztlichen Literaturblatte" vom 12. December 1869, S. 497 befindet. Ja, das österreichische Ministerium war, auf Vorschlag des medicinischen Collegiums, dahin gelangt, die Mediciner von dem Studium der Botanik, Zoologie und Mineralogie zu dispensiren, während doch die sogenannte „Rigorosenordnung" bestehen blieb, welche die Prüfung in diesen Lehrzweigen verordnete. So hatte sich, nach dem österreichischen genannten Blatte selbst, allmälig ein System ausgebildet, das die Prüfung in den fraglichen Lehrzweigen nur noch zu einer Fratze machte. Jener Aufsatz wendete sich speciell gegen Unger und zeigte ihm, wie auch er wesentlich zu dieser Verschlimmerung der Verhältnisse beigetragen habe; er gab ihm auf den Kopf schuld, daß er mitverantwortlich sei, wenn „die österreichischen Aerzte in der Botanik nicht sonderlich gut beschlagen" seien. Ebenso zeigt der Aufsatz, ganz in unserem Sinne, wie bedauernswerth es sei, wenn die Aerzte in der That nichts von diesen wichtigen Vorkenntnissen in sich tragen. Denkt man sich nun einen Mann, welcher dazu berufen wird, in diesen Wissenszweigen zu prüfen, so wird er erstens schon durch Pflichtgefühl genöthigt sein, die Prüfung nicht zu einer Fratze werden zu lassen. Hat er nun gar die Meinung, die ich eben mit dem österreichischen ärztlichen Literaturblatte aussprach, daß die Mediciner unter allen Umständen besonders in der Botanik Kenntnisse haben müssen, so wird er sein Prüfungsamt mit um so größerer Pflichttreue auszuüben suchen, als er es vielleicht auf einem andern Standpunkte verwalten würde. In der That muß ja das Studium der Medicin schließlich zu einem Handwerke herabsinken, wenn nicht einmal diejenigen Hilfswissenschaften gründlich vorausstudirt werden, ohne deren Kenntniß die Kenntniß und das Verständniß des menschlichen Körpers niemals oder doch nur höchst einseitig erlangt werden kann. Was eine Zelle, ein Gefäß, ein Gewebe sei, was Ernährung, Assimilation und Krankheit zu bedeuten habe, lernt man ja an der Pflanze am einfachsten Falle, den jeder mit einem Mikroskope selbst sehr leicht verfolgen kann. Wie diese Verhältnisse bleiben oder sich ändern, lernt man ja in der Zoologie vom einfachsten Urthiere an bis zu dem höchst entwickelten Säugethiere hinauf, und da die Grundgesetze der Zellenthätigkeit, der Zellenernährung wie bei den Pflanzen, so auch bei dem animalischen Organismus dieselben bleiben, so liegt es ja auf der Hand, daß schon um dieser Kenntnisse willen das Studium der Botanik von dem Arzte gar nicht umgangen werden kann, wenn er Anspruch auf einen anatomisch-physiologischen Arzt, also auf einen Charakter erheben will, der es sich angelegen sein läßt, die Krankheiten aus dem Organismus, in ihrem Zusammenhange mit dessen Zellenleben zu verstehen, wenn er mehr als ein Arzt sein will, der nur Symptome kennt und diese ohne Rücksicht auf ihren Zusammenhang mit dem inneren Zellen- und Organenleben zu heilen sucht. Selbst die Kenntniß der Mineralogie kann ihm nicht erspart werden; schon deshalb nicht, weil sie allein eine Einsicht in den Bau der Erde ermöglicht, auf welchen mit Recht die neuere Medicin so großes Gewicht für die Erklärung gewisser Krankheiten legt. Dagegen sind die Anforderungen an eine Kenntniß medicinischer Erdarten, Pflanzen und Thiere so dürftige Surrogate einer wirklichen Kenntniß der Mineralogie, Botanik und Zoologie, daß wenn auch diese nicht einmal bei einer Prüfung genügend vorhanden sind, der Prüfungscommissär nichts weiter als seine Pflicht thut, wenn er den Geprüften einfach „durchfallen" läßt und ihn zwingt, das Versäumte nachträglich nachzuholen.

Daß dies die österreichische Presse selbst vertheidigte, als sie ähnliche Ansichten aussprach, überhebt mich jeder Kritik österreichischer Zustände. Widrigenfalls hätte man einem Staate, welcher anders geurtheilt hätte, nur ein sehr trauriges Prognostikon stellen können.

Leider urtheilten die Studirenden anders. Der Mensch wird des Schlendrians ja nur zu bald gewohnt, und wer einen solchen dann auszufegen hat, wird sich bald an die bekannte Herkulesarbeit erinnert finden. So sollte es auch Karsten ergehen. Kaum waren die beklagenswerthen Ruhestörungen, von denen ich in dem Früheren sprach, vergessen, so erneuerten sich, im Anfange dieses Jahres, neue Ausschreitungen. Wie dieselben beschaffen waren, gebe ich nach der Darstellung der Berliner Börsenzeitung unverkürzt wieder, um den Geist zu bezeugen, der in Folge des eingerissenen Schlendrians und nie aufhörender Agitationen unter den Studirenden eingerissen war. „Die Studenten der Medicin in Wien" — so schreibt die citirte Zeitung — „haben sich in schmachvoller Weise gegen den wegen seiner Strenge beim Examen mißliebigen Professor Karsten vergangen. Bei dem gegenwärtig abgehaltenen Examen rigorosum hatte der Professor wiederum mehrere Candidaten durchfallen lassen und die Hörer der Medicin beriethen schon seit vierzehn Tagen, wie dem ein Ende gemacht werden könne. Am 2. Mai hatte die Erregung den Culminationspunkt erreicht. Um 5 Uhr Nachmittags versammelten sich etwa 600 Studenten im Hofe der Gewehrfabrik, von wo sie sich in den Hörsaal des Professors Karsten begaben. Als der Assistent in den Saal trat, um Pflanzen zu demonstriren, ertönte ein donnerndes „Pereat", welches nicht enden wollte. Der Assistent verließ den Saal und benachrichtigte Karsten von dem Vorfall. Hierauf stürmte Alles unter immerwährenden Pereatrufen in den Hof, von da die Treppe hinan bis zur Thür des Rigorosensaales, wo der Decan Braun erschien, der die Studenten aufforderte, sie möchten drei aus ihrer Mitte wählen, welche die Wünsche der Studentenschaft vortragen sollten und gleichzeitig versprach, nicht nach den Namen der Delegirten zu fragen, damit dieselben keine nachtheiligen Folgen zu befürchten hätten. Dieser Aufforderung wurde Folge gegeben und der Wunsch lautete: Professor Karsten möge seiner Stellung als Prüfungscommissar enthoben werden. Professor Braun replicirte, die Studenten möchten die inscribirten Vorlesungen des Professors Karsten aus dem Index streichen und um die Enthebung des Karsten beim Professorencollegium petitioniren. Mittlerweile war Karsten von dem Vorfalle unterrichtet, in Begleitung zweier Polizeicommissare, die übrigens bei der folgenden Scene passive Zuschauer abgaben, eingetroffen, und unbeachtet von der Menge in den Rigorosensaal getreten. Wie ein Lauffeuer verbreitete sich jedoch die Kunde von dem Eintreffen des Mißliebigen, worauf Alles in den Hof eilte und Pereat Karsten rief. Nach etwa einer halben Stunde versuchte Karsten, vom Pedell und einem Commissar begleitet, sich zu entfernen; rasch wurde jedoch jeder Ausweg versperrt und er konnte nur mit Mühe wieder in den Rigorosensaal gelangen. Der Decan, mit Hochrufen empfangen, versuchte zu vermitteln, indem er an das Versprechen, den gerechten Wünschen der Studenten vollständig Rechnung zu tragen, die Aufforderung knüpfte, sich ruhig zu entfernen. Die Erregten erklärten jedoch kategorisch, nicht früher zu weichen, bis Karsten öffentlich seine Demission gebe und sich entferne. Nun entstanden Unterhandlungen zwischen dem Decan und den Studenten, welche damit endeten, daß die Letzteren erklärten, Karsten dürfte, ohne insultirt zu werden, das Gebäude verlassen. Nach kurzer Zeit kam nun Karsten mit dem Decan und von dem Pedell begleitet in den Hof. Im Nu war derselbe jedoch von seinen Begleitern getrennt. Es ereignete sich nun eine Scene, welche tief beschämend für die Urheber ist. Der wehrlose Karsten, der sich auf das Wort des Decans und der Studenten verlassen hatte, wurde umzingelt und unter immerwährendem Pereatrufen mit Stöcken und Regenschirmen geprügelt. Die Erregung war eine solche, daß, wenn nicht mitleidige Personen den Professor zum Thore gebracht hätten, das Schlimmste zu befürchten gewesen wäre."

Ich überlasse vorläufig dem Leser das Urtheil über einen Unfug, der, wenn er in Deutschland passirt wäre, sicher sämmtliche Theilnehmer cum infamia von allen Universitäten Deutschlands ausgeschlossen haben würde.

Ein Blick auf die Insel Banka.

Nach dem Holländischen des C. H. C. Flugi van Aspermont.

Von Hermann Meier.

Wenn man einen Blick auf die Karte des holländischen Ostindiens wirft, dann findet man nördlich von Java, östlich von Sumatra das weltbekannte Zinneiland Banka oder Bangka.

Der Verfasser dieses Aufsatzes wohnt seit dem J. 1867 in dem Hauptort Muntok als provinzieller Artillerie-Commandeur und hat in dieser Eigenschaft in den letzten Jahren eine Inspections-Reise durch die ganze Insel gemacht.

Er hat also einigermaßen Gelegenheit gehabt, über

seine augenblickliche Heimat Beobachtungen zu machen und kann vielleicht Einiges mittheilen, was in weiten Kreisen unbekannt ist.

Banka liegt nur einen Grad südlich vom Aequator; es herrscht deshalb in den Monaten August, September und October am Tage hier eine erstickende Hitze, so daß das Klima für Europäer sehr abmattend ist.

Die Insel hat eine Ausdehnung von fast 350 geographischen Q.-Meilen, die von 60,000 Menschen bewohnt werden; darunter sind ohne die militärische Besatzung 150 Europäer und 18,000 Chinesen.

Banka bildet mit noch einigen kleinen dabei liegenden Inseln die Residenz Banka, und ist in seiner ganzen Ausdehnung unmittelbar der niederländischen Regierung unterworfen.

Aus geologischem Gesichtspunkte betrachtet, ist Banka plutonischer Formation, und zwar besteht die ganze Insel aus einer Granitmasse. Der Boden ist demnach verwitterter Granit, der sich an einigen Stellen in Humus, an andern in eine rothe Thonart verwandelt hat. Obgleich Banka gewiß eins der buschreichsten Länder der Welt ist — denn Alles, was das Auge sieht, ist Gebüsch vom Strand bis zu den höchsten Spitzen der Berge — so ist doch der Boden für Gartenbau nicht besonders geeignet und können die europaischen Gemüse hier lange nicht so gut gezogen werden, als der Verfasser dieses Aufsatzes solches auf Java sah.

An vielen Stellen ragen noch die Spitzen der Granitsäulen aus dem Boden und erhalten da, weil sie der starken Verwitterung der Atmosphäre ausgesetzt sind, die sonderbarsten Gestalten. In der sogenannten Klabbakbaou *), an der Nordseite der Insel, zwischen den Distrikten Jeboes und Blinjoe, bieten die grauen Granitsäulen einen prächtigen Anblick; es sieht in der Ferne aus, als ob hinter dem dunkeln Gebüsch sich Festungen, Städte, Ritterschlösser erhöben. In der Nähe Muntoks und nahe bei Toboaly trifft man solche verwitterte Granitblöcke an, die ihrer sonderbaren Form wegen öfters von den Europäern besucht werden; der bei Muntok heißt der Baloe-baleh, der bei Toboaly der Baloe-prahoe.

Bei einigem geologischen Wissen und einem eingehenden Betrachten der Karte unserer indischen Besitzungen wirft sich gar bald die Frage auf: Haben in uralten Zeiten Sumatra, Banka, Java, Madeira, Bali, Lombok, Sumbava, Sandelholz-Insel, Flores und Timor mit Malakka nicht ein Ganzes gebildet und gehörten also damals nicht alle diese Inseln zum Festlande Asiens? Bildung und Lage sprechen für diese Vermuthung.

Banka ist sehr gebirgig und in seiner ganzen Ausdehnung bewaldet; man findet kein unbewachsenes Plätzchen. Die höchsten Bergspitzen findet man im Marasgebirge und in den Distrikten Koba und Toboaly. Die höchste Spitze des Marasgebirges ist ungefähr 2300 rh. Fuß hoch. Der bekannteste Berg ist der Manoembing oder Monopyn, ungefähr 1400 rh. Fuß hoch; derselbe liegt nicht weit von Muntok und zwar im Norden desselben.

Wie in jedem gebirgigen Land, trifft man auch auf Banka keine Flüsse, die ein großes Stromgebiet haben. Die Flüsse Banka's unterscheiden sich überhaupt sehr von denen Hollands. Ich will hier nur auf einen Theil des Flusses Merawang oder Botoe-roessak hinweisen, den man mit einem Boote befahren muß, wenn man vom Fort Pankal-Pinang nach dem Fort Botoe-roessak gehen will. Ich habe zweimal diese Fahrt gemacht. Man denke sich einen 100 Ellen breiten Strom, dessen beide Ufer mit großen Bäumen bepflanzt sind. Es ist ein Fluß mitten und ganz im Gebüsch, so daß man, wenn man auf dem Fluß sich befindet, nur Bäume, Wasser und Luft erblickt. Außer dem Ruderschlag trifft kein Ton unser Ohr, und ich muß gestehen, daß die Natur mich in eine schwermüthige Stimmung versetzte.

Das Pflanzenreich zeigt sich noch äußerst ursprünglich auf Banka.

Die meisten Gewächse gehören zu den Monocotyledonen. Farrn werden hier sehr zahlreich und größer als in Europa angetroffen; man findet sie an Bäumen 10—12 Fuß hoch. Hier kommen auch die prächtigsten Moosarten vor. Eine Art ist sammetartig, von hellgrüner Farbe; ein schöneres Moos sah ich nie. Die Damen schmücken sich häufig damit, und die Eingeborenen benutzen es bei festlichen Gelegenheiten, z. B. um beim Eintreffen des Präsidenten ihre Ehrenpforten damit zu verzieren.

Da man zum Ausschmelzen des Zinnsteins viel Holzkohle bedarf, so kommen an den großen Wegen starke Bäume selten mehr vor. Besonders an den bewohnten Strandgegenden trifft man eine Menge von Kokospalmen. Diese schlanke Palmenart mit ihren hübsch geformten, gefiederten, großen Blättern gibt den Strandkampong's (Kampong = Dorf) ein fröhliches Ansehen. Fast im ganzen Lande wächst und gedeiht diese Palme gut. Da die Wurzeln nicht in den Granit dringen können, so heben sie den Stamm empor, und man sieht den größten Theil der Pfahlwurzel über dem Boden.

Das Land ist reich an Ananas, Djambon, Blimbing, Doerian, Nangka und Nangka-Blanda. Ferner findet man die Banane oder den Pisang, den Arengbaum, die Manga, die Djerok und sogar die Manguslan. Mit vielen Andern erkläre auch ich diese Früchte für die feinsten der Welt.

---

*) Wir geben die Eigennamen ganz nach der Schreibweise des Verfassers. oe wäre im Deutschen als u zu lesen. H. M.

Die Chinesen ziehen auch sehr wohlschmeckende weiße Trauben und einige Sorten europäischer Gemüse, als Spinat, Salat, Bohnen und eine Art Knollen.

Wer die Beschreibung eines amerikanischen Waldes gelesen hat und glaubt einen von Banka etwa damit vergleichen zu können, der würde sich sehr getäuscht finden. Freilich sieht man auch hier die Bäume dicht zusammen stehen und dazwischen Farrn, Krüppelholz und verschiedene Moosarten. Die Bäume findet man allerdings von Orchideen umschlungen, von denen die Luftwurzeln bei Hunderten niederhängen, und auf den Bäumen Hunderte von Schmarotzerpflanzen. Aber der Anblick dieses Waldes ist doch weniger prächtig, weniger gigantisch, als ich mir nach Beschreibungen einen amerikanischen Wald denken muß.

Der von Java hierher verpflanzte Kaffee kommt hier fort, besonders als Paggerkaffee, aber lange nicht so gut, als ich dies in dem Binnenlande Java's gesehen habe. Die Pompelmuse ist nicht mit der von Batavia zu vergleichen. Ferner findet man hier noch die so feinblättrige Tamarinde, die Papaya, die Wassermelone, die Gurke, die Laboe und Terong, — den Lombak oder spanischen Pfeffer nicht zu vergessen.

Von den Bäumen nenne ich die schlanke und hohe Pinang, deren Nuß beim Sirikauen benutzt wird, die Waringie, den schönsten und zierlichsten Baum Indiens; ferner den Kapokbaum, leicht an seinen ganz horizontalen Zweigen zu erkennen, die immer zu dreien stehen, und dessen Frucht die Baumwolle enthält. Schließlich sei noch die prächtige Tanne des Südens erwähnt, die noch nicht übertroffene Tjemara. Zu Djocjocarta befindet sich eine Allée von Tjemara-Bäumen, die man sehen muß, um mit Recht zu staunen und sie zu bewundern.

Nach dieser kurzen Skizze des Landes und seiner Vegetation wird ein flüchtiger Blick auch auf die Thierwelt Banka's willkommen sein.

Die Natur scheint dieses Land in ihren besondern Schutz genommen zu haben. Während die Binnenländer von Sumatra von Tigern wimmeln, zeigen die Gebüsche Banka's wohl überall Hirsche und wilde Schweine, aber man trifft auf dieser Insel kein einziges Raubthier an. Man kann das ganze Land mit der größten Ruhe durchreisen, mit noch größerer Ruhe als die bevölkertsten Gegenden. Diebstähle hat man nicht zu befürchten, denn es ist bekannt, daß dieses Laster bei den Bankanesen selten oder nie vorkommt.

Die Hausthiere bestehen hier aus Hühnern, Enten, Tauben, Hunden, Katzen, und bei den Chinesen findet man noch eine gute Art zahmer Schweine. Sehr auffallend ist es, daß hier, wie auf ganz Java, alle Katzen gebrochene Schwänze oder nur einen kleinen Stumpf haben; die hübschen Schwänze unserer holländischen oder Angorakatzen sucht man vergebens. Unter den Hühnern und Enten herrscht von Zeit zu Zeit eine Art fallender Sucht, an welcher viele sterben.

Bei den chinesischen Minenarbeitern findet man eine schöne Raçe von Hunden aus China. Die Hundearten der Bankanesen können auf Schönheit keinen Anspruch machen, sie gehören zu den gemeinsten.

Wiewohl das Gras an vielen Stellen üppig wächst, findet man hier doch kein Rindvieh, keine Schafe, noch Ziegen; die wenigen Exemplare, die sich finden, sind mehr als Ausnahme, denn als Regel zu betrachten. Dasselbe gilt auch von Pferden, die man nur in den Händen der Europäer und einzelner begüterter Chinesen findet. Das Aufziehen javanesischer Pikolpferde wäre der inländischen Bevölkerung sehr anzurathen, indem die Bankanesen alles auf Köpfen und Schultern tragen müssen, und man in den meisten Kampongs Gras genug findet.

Wie bereits erwähnt, sind die Wälder reich an Hirschen und wilden Schweinen. Außer dem gewöhnlichen Hirsch findet man hier eine sehr kleine Hirschart, den Kieling, nicht größer als ein halb ausgewachsenes Schaf, und den Kantjiel, noch kleiner als ein Hase.

Ferner findet man in den Gebüschen Affen, Eichhörnchen und Ameisenfresser.

Besonders an den Mündungen der Flüsse findet man viele Krokodile oder Kaimans, die von den Eingeborenen häufig getödtet werden. Die in den Minen arbeitenden Chinesen essen das Fleisch dieses Reptils sehr gern. Trotz der vielen kriechenden Thiere und Insekten ist die Anzahl der Vögel eine geringe.

Man findet hier jedoch eine Anzahl von Taubenarten, unter welchen eine sehr große Art von den Einwohnern Boerang Pergum genannt wird, ferner hübsche grüne Tauben mit rothen Schnäbeln, sodann die Beo, den indischen Merel, einen schwarzen Vogel mit hellgelbem Schnabel und schönen gelben Flecken unter den Augen, der in den Wäldern einen nicht unangenehmen Gesang hören läßt. An den Küsten und auf den nahe liegenden Inseln findet man eine weiße Taubenart oft sehr zahlreich. In den Sümpfen sind Schnepfen, auch findet man ein kleines Rebhuhn von der Größe einer Wachtel. Der auch auf Java vorkommende Hühnergeier wird hier am Strande angetroffen. In den Kokoswäldern sind viele kreischende grüne Papageien mit ziemlich langen Schwänzen; auch das kleine, hübsche grüne Vögelchen, Perkietje, auch les inséparables genannt, findet sich auf Banka.

Schlangen giebt es in Menge, darunter die große Sawahschlange und die so giftige Oelarschlange. Auch fehlen Scorpione, eine sehr große Art Tausendfüßler und sehr große Buschspinnen nicht. Scorpione und Buschspinnen sind sehr giftig. Thut man sie in eine große Flasche und läßt dann ein paar Reisdiebe hinein, so

habe ich schon eine Minute später, nachdem die Vögel gebissen waren, gesehen, wie sie unter heftigen Zuckungen starben.

Wenn man durch die Wälder reist, hört man die Affen, die immer truppweise beisammen sind, schreien und lärmen. In einem Nu befinden sie sich auf den höchsten Spitzen der Bäume.

Eine sehr große schwarze Ameise, etwa 2½ Zoll lang, baut sich in den Wäldern kegelförmige, oft 4—5 Fuß hohe Wohnungen. Gnade Gott dem, der da hineingeräth!

Wie auf Java, finden sich auch hier die alles vernichtenden weißen Ameisen, gegen welche noch kein Ausrottungsmittel erfunden ist. Eines Morgens entdeckte ich diese Thierchen auch im Pulvermagazin zu Muntok, und weil sich dort Vieles befindet, was in kürzester Zeit von den weißen Ameisen ruinirt werden kann, so kam mir diese Entdeckung keineswegs gelegen. Ich ließ tausende schwarzer Ameisen ins Magazin bringen und fütterte sie mit Javanischem Zucker. Diese Thiere sind der Munition unschädlich. Jetzt nach vier Monaten haben die weißen Ameisen in der That keine Fortschritte mehr gemacht, sondern scheinen sogar das Magazin verlassen zu haben.

Die See längs der Küsten ist reich an Fischen. Die Bevölkerung jener Küsten beschäftigt sich auch fast ausschließlich mit dem Fischfang. Der Fisch wird gesalzen und getrocknet und meist an die Minenarbeiter verkauft. Die in Indien so bekannte Garnate kommt hier in bedeutender Größe vor und wird geröstet zum Reis gegessen.

Wer sich darüber belehren will, wie man hier das Zinn gewinnt, wer sich mit der Bevölkerung, mit dem Regimente, mit der Lebensweise auf Banka bekannt machen will, dem empfehle ich: P. H. van Diest, Banka, in Reisebildern beschrieben.

Betrachtungen über Darwin's Schöpfungstheorie.

Von C. Grandjean.

Zweiter Artikel.

Nach den bisherigen Ermittelungen über die geistigen Fähigkeiten der Thiere im Naturzustande ist wohl als sicher anzunehmen, daß sie nicht über den richtigen Gebrauch der körperlichen Funktionen, die bei jedem Thiere eng begrenzt sind, hinausgehen. Und wozu auch, wenn das Thier von einer höheren geistigen Begabung doch keinen Gebrauch machen und keinen Nutzen davon ziehen könnte! Es ist daher wohl als unzweifelhaft anzusehen, daß die Geistes-Operationen der höchstorganisirten Thiere, wie der Affen rc., nicht über Gedanken-Combinationen dritter Ordnung hinausgehen — und selbst bei denjenigen Thieren, welche unter dem Einfluß des Menschen stehen, wird diese Grenze nicht überschritten. Denn alles, was anscheinend von den Thieren mehr geschieht, ist Dressur und daher Eigenthum des Menschen; wobei nicht zu läugnen ist, daß die Ergebnisse dieser Dressur sich vererben können. Sobald aber diese s. g. veredelten Thierrassen in ihren Naturzustand wieder zurück versetzt werden, verschwinden auch die Einwirkungen des Menschen wieder; denn die Natur schafft aus eignem Trieb nur das Nothwendige — nie etwas Ueberflüssiges!

Wenn nun auch bis in die Jetztzeit mit den körperlichen Vervollkommnungen der Thiere ihre geistigen gleichen Schritt hielten, und der Mensch mit Eintritt dieser Zeit ebenfalls aus der Thierform heraustrat, was wohl, da in frühern Erdbildungs-Perioden noch keine Ueberreste von ihm mit einiger Sicherheit nachgewiesen wurden, mit einigem Recht anzunehmen ist; so hat doch derselbe seit diesem Heraustreten sämmtliche Thiere dergestalt an Geistesfähigkeiten überflügelt, daß sich zwischen ihm und den höchststehenden Thieren eine unausfüllbare Kluft gebildet hat.

Man muß dadurch, wenn man auch noch so bescheiden von sich denken will, nothwendig auf den Gedanken gebracht werden, daß mit der Herrschaft des Menschen über die Erde und mit der Uebertragung des Schöpfungswerkes, d. h. der Fortsetzung desselben, an ihn, auch der Vervollkommnungs-Proceß der Thier- und Pflanzenwelt, der bis dahin allein an das freie Walten der Naturgesetze geknüpft war, einen gewissen Abschluß erlangt habe. Der Mensch würde ohnehin kein ihm ähnliches und mit ihm in Concurrenz tretendes Geschöpf neben sich aufkommen lassen; vielmehr wird er unfehlbar auf seinem Kulturgange alle Thiere ausrotten, welche ihm Schaden bringen oder sich nicht unter sein Joch beugen und ihm dienstbar sein wollen.

Es ist aber auch ohnehin unmöglich, daß irgend ein Thier in seiner geistigen Entwicklung nur annähernd dem Menschen verglichen werden könnte. Wenn auch der menschliche Körper im Allgemeinen als Thierkörper anzusehen ist, so bleibt doch seine Organisation durch den aufrechten Gang und die freien, überaus kunstreich gebildeten Hände, so himmelweit von dem ihm zoologisch zunächst stehenden Thiere unterschieden, daß man sich billig darüber wundern muß, wie es ernsten Männern der Wissenschaft entgehen konnte, daß es absolut ebenso unmöglich ist, mit einem Menschenkörper ein Thier, wie mit einem Thierkörper ein Mensch zu sein. Daß der menschliche Körper den höchsten Affenarten (was vielleicht noch bestritten werden könnte) von verschiedenen Natur-

forschern anatomisch und physiologisch so nahe gestellt wurde, entscheidet hierbei nichts, da abgesehen von geistigen Fähigkeiten die kleinsten Unterschiede zwischen dem thierischen und menschlichen Körper in dieser Beziehung eine hohe Bedeutung gewinnen.

Der Mensch ist ohne Zweifel ein Produkt vielfacher Umwandlungen und nicht als solcher fertig geschaffen worden. Wann sich aber seine Urform (Prototyp) auf der Erde einbürgerte, und wie sie beschaffen war, das wird noch sobald nicht — und am wenigsten auf dem von Darwin eingeschlagenen Wege — ermittelt werden. Denn, wenn man auch zugeben muß, daß er mehrere, ja vielleicht sehr viele Entwicklungs-Formen durchmachte, ehe er seine jetzige Gestalt erlangte, wobei vielleicht sein Embryonal-Leben als Leitfaden dienen könnte, so ging er doch gewiß nicht aus einem so anarchischen, zwecklos durcheinander arbeitenden Umbildungs-Proceß hervor, wie er bei Darwin und seinen Genossen, die zuletzt mit ihrem Urmenschthiere in den Urschlamm gerathen, angenommen erscheint.

Diese Umbildungen — und ganz besonders die dem menschlichen Prototyp zukommenden — mußten specifischer und nicht zufälliger Natur sein, wie das Erscheinen des Menschen auf Erden ebenfalls kein zufälliges ist, sondern mit dem ganzen Schöpfungswerke im innigsten Zusammenhange steht.

Der Mensch ist kein in seinen geistigen und körperlichen Eigenschaften abgeschlossenes Geschöpf, sondern noch unabsehbarer Vervollkommnungen fähig. Die Thiere aber, welche er noch neben sich dulden wird, werden in ihrem körperlichen und geistigen Wesen solche Modifikationen durch ihn erleiden, wie ihre unabänderbaren Eigenthümlichkeiten, verbunden mit den Zwecken, welchen sie im Interesse des Menschen dienen sollen, es nur zulassen mögen. Sie werden daher, wie dieses schon mit den Kultur-Thieren und Pflanzen wirklich der Fall ist, als theilweise Schöpfungen des Menschen erscheinen, und in dieser Beziehung wird auch eine naturgemäße körperliche und geistige Entwicklung bei ihnen aufhören. Es wird ihnen, wie der ganzen Schöpfung, allmählig der Stempel des menschlichen Geistes, der sie zu willenlosen Werkzeugen, zu lebenden Maschinen macht, aufgedrückt werden. Es muß deshalb eine Zeit kommen, wo das vom Menschen Erreichbare und ihm Dienliche aus dem Thier- und Pflanzenreich von ihm unterjocht und zu seinen Kulturzwecken dienstbar gemacht sein wird, womit dann auch von einer Selbständigkeit der betroffenen Thiere und Pflanzen nicht mehr die Rede sein kann.

Es ist schon beiläufig bemerkt worden, daß sämmtlicher Thierverstand, welcher nicht einmal im Stande wäre, ein Feuer zu unterhalten, und wenn das Material noch so nahe gelegt und das Bedürfniß der Wärme noch so groß wäre, bis in die Jetztzeit entweder mit der körperlichen Vervollkommnung der Thiere gleichen Schritt hielt oder dieser nachhinkte; wogegen der Verstand des Menschen der körperlichen Umbildung vorauseilt und die Richtung derselben bedingt.

Der jetzige Kulturmensch ist von seinen bekannten, noch im s. g. wilden Zustande lebenden Ahnen körperlich so verschieden, daß dieselben ihn schwerlich als ihren Nachkommen erkennen würden — und das ist das Werk des Geistes, der in ihm wohnt. Man darf darum wohl sagen, daß sich das ganze Schöpfungswerk in der Kultur des menschlichen Geistes nach dem Prinzip einer sittlichen Weltordnung gipfelt, und daß diese Kultur der eigentliche Zweck der Schöpfung ist.

Es läßt sich durchaus nicht verkennen, daß alle Kräfte der Natur in der Erde eine in den Himmelskörpern, welche Einfluß auf sie üben, naturgesetzlich-harmonisch durch alle Erdbildungs-Perioden bis in die Jetztzeit darauf hinarbeiteten, dieses höchste Ziel zu verwirklichen. Wie dieses aber genealogisch-transmutatorisch in dem Thier- und Pflanzenreich geschah, das ist ein Feld, welches erst noch angebaut werden, und wozu brauchbareres Material, wie das von Darwin, beigeschafft werden muß. Im unorganischen Reich, in dem es vor dreißig Jahren noch so dunkel war, wie heute im organischen, und in welchem auch gewissermaßen Leben und Bewegung im Sinne der Transmutations-Theorie herrscht — hat die Geologie mit Hülfe der Chemie und Physik schon sehr ansehnliche Resultate errungen. Im organischen Reich wird die Anatomie und Physiologie bei weiterer Ausbildung und zweckmäßiger Anwendung gewiß ebenfalls zu günstigen Ergebnissen führen.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.

(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)

Herausgegeben von

Dr. **Otto Ule** und Dr. **Karl Müller** von Halle.

№ 51. [Zwanzigster Jahrgang.] **Halle**, G. Schwetschke'scher Verlag. **20. December 1871.**

Die geehrten Abonnenten, welche das Blatt **durch die Post** beziehen, werden darauf aufmerksam gemacht, daß **das Abonnement für das nächste Vierteljahr** (Januar bis März 1872) **ausdrücklich bei den Postanstalten erneuert werden muß**, da sonst die Zusendung der Zeitung durch die Post unterbleibt.

Für Diejenigen, welche unsrer Zeitung als Abonnenten nachträglich beizutreten wünschen, bemerken wir, daß Exemplare von den Jahrgängen 1852—1871, in gefälligen Umschlag geheftet, noch zu haben sind.

Halle, den 20. December 1871.

Malayen und Papuas.

Von **Otto Ule**.

Fünfter Artikel.

Wir haben gesehen, daß der Charakter der Lebensformen, welche Inseln bewohnen, einen sehr wichtigen Halt für die Beantwortung der Frage gewährt, ob diese Inseln früher zu einem Festland gehörten, und zu welcher Zeit sie losgerissen wurden. Eine je größere Uebereinstimmung der Thier- und Pflanzenwelt, namentlich solcher Wesen, die zu weiten Wanderungen über das Meer nicht geeignet sind, eine Insel mit derjenigen eines nahen Festlandes besitzt, eine um so kürzere Zeit muß seit ihrer Trennung von demselben verflossen sein. Je mehr Eigenthümlichkeiten sich darbieten, desto ferner liegt die Zeit, in welcher sie mit dem Festlande zusammenhing. Eine völlig fremdartige, in allen Formen eigenthümliche Lebenswelt nöthigt zu dem Schlusse, daß die Insel, der sie angehört, von Anbeginn als solche existirte, wenigstens niemals mit den jetzt vorhandenen Festländern zusammenhing.

Aber wir haben noch einen andern Halt für die

Beantwortung dieser Frage. Wie die Lebensformen, welche die Oberfläche der Erde bewohnen, sich langsam veränderten, und wie diese Veränderungen ein Maß der Zeit sind, so haben auch die Formen der Oberfläche selbst Veränderungen erlitten, die heute noch fortschreiten. Senkungen nur haben die Losreißung der Inseln vom Festlande bewirkt, und da von solchen Senkungen die Tiefe des zwischenliegenden Meeres abhängt, so wird auch diese Tiefe ein Maß für die Zeit sein, welche seit der Trennung verfloß. Ein seichter und schmaler Meeresarm wird auf eine neuere, ein tiefes und breites Meer auf eine sehr alte Trennung schließen lassen. Die Anwendung dieser beiden Maße wird uns in der That eine auffallende Uebereinstimmung in den Ergebnissen zeigen.

Als augenfälligstes Beispiel einer Abtrennung vom Festland durch örtliche Senkungen stehen wohl die britischen Inseln da. Sie sind ein Zubehör von Europa, das im Westen von Irland jäh in atlantische Tiefen abfällt, an seinem Rande aber sich bereits theilweise unter den Wasserspiegel gesenkt hat, so daß das Meer den Boden der Nordsee überfluthen und durch einen eindringenden Arm die britischen Inseln dem Festlande entfremden konnte. Diese Inseln besitzen nun alle wildwachsenden europäischen Gewächse und alle wilden europäischen Thiere, die ihrem Klima zukommen. Ihre Pflanzenwelt zeigt an der Ostküste Schottlands Aehnlichkeiten mit derjenigen Norwegens, an der Ostküste Englands mit der Deutschlands, an der Südküste Englands und in Irland mit der französischen und nordspanischen Pflanzenwelt. Kurz, wären die britischen Inseln noch heute mit dem Festlande trocken verbunden, ihre Thier- und Pflanzenwelt könnte keine andre, noch auch anders vertheilt, weder reicher noch ärmer sein. Ihre Trennung von dem Festlande kann also erst vor sehr kurzer Zeit geschehen sein. Damit übereinstimmend finden wir den Kanal, der sie vom Festlande trennt, äußerst seicht, zwischen Dover und Calais kaum über 20 Faden tief, so daß der Thurm mancher Dorfkirche, auf die Sohle dieser Meerenge gesetzt, noch über das Wasser emporragen würde. Auch die Nordsee ist seicht, und auf der ganzen Strecke zwischen Schottland und der Nordspitze Jütlands findet sich keine Stelle, auf welcher der Straßburger Münster nicht noch über den Wasserspiegel aufragen würde. Auch das deutet also auf eine Trennung in neuer Zeit. Aelter bereits ist die Trennung Corsica's und Sardiniens vom italienischen Festlande. Eine viel breitere und tiefere See scheidet sie, und die Formen ihrer organischen Gebilde zeigen bereits erheblichere Abweichungen. Eine noch breitere und tiefere Straße trennt Cuba von Yukatan, und übereinstimmend mit diesem Merkmal einer alten Trennung zeigt die Lebenswelt dieser Insel eine außerordentliche Zahl ihr eigenthümlicher Arten. Madagascar endlich, durch einen tiefen, 300 Seemeilen breiten Kanal von Africa getrennt, besitzt in seiner Thier- und Pflanzenwelt so völlig eigenartige Züge, daß es überhaupt zweifelhaft erscheint, ob diese Länder jemals mit einander vereinigt waren.

Wir wollen es jetzt versuchen, die Ergebnisse unsrer bisherigen Betrachtungen auf die malayische Inselwelt anzuwenden. Schon ein flüchtiger Blick auf die Lebenswelt dieser Inseln hatte uns überzeugt, daß eine gewaltige Kluft hier zwei völlig entgegengesetzte Gebiete, ein asiatisches und ein australisches, von einander scheide. Wir hatten eine Grenzlinie gezogen, die zwischen den Inseln Bali und Lombok, Borneo und Celebes, den Philippinen und Molukken hindurch ging, und auf der einen Seite dieser Linie waren Pflanzen und Thiere, selbst die Vögel asiatisch, auf der andern australisch. Wir waren bereits zu dem Schlusse gelangt, daß das asiatische Festland sich in der Vorzeit weit über seine jetzigen Grenzen, mindestens bis Java und Bali und bis Borneo ausgedehnt haben müsse, und daß ebenso alle Inseln östlich von Java und Borneo ursprünglich ein großes australisches Festland bildeten, das später zerrissen wurde. Wir finden nun eine Bestätigung dieser Ansicht in dem seichten Meere, das noch jetzt die Inseln Sumatra, Java, Borneo, selbst Palawan mit Malacca und Siam verbindet, das nirgends über 100 Faden Tiefe, zwischen Borneo und Java nirgends über 50 Faden Tiefe zeigt. Wir finden ein ähnliches seichtes Meer zwischen Neuguinea und Australien. Da aber, wo wir jene Grenzlinie zogen, finden wir ein tiefes Meer, das zwischen Bali und Lombok freilich nur eine 4 deutsche Meilen breite Straße bildet, weiterhin aber in der Mangkassarstraße und Celebes-See sich zu beträchtlichen Breiten ausdehnt.

Finden wir so im Allgemeinen unsre Ansicht von dem Vorhandensein zweier völlig getrennter Welten in diesem Archipel bestätigt, so gestattet uns die Betrachtung der Grenzen dieser seichten Meere in Verbindung mit den Eigenthümlichkeiten der Lebenswelt auch noch manche Blicke in die besondre Vorgeschichte einzelner dieser Inseln. Wir sehen zunächst, daß die Philippinen, außer dem Bereich des seichten Meeres in tiefer See gelegen, in den Formen ihrer Lebenswelt wohl vielfach mit Asien und den asiatischen Inseln übereinstimmen, aber doch wieder so wesentliche und auffallende Abweichungen zeigen, daß wir annehmen müssen, daß sie bereits in sehr früher Vorzeit von dem Festlande getrennt wurden und selbst in der langen Zeit ihrer Selbstständigkeit noch vielfachen Umwälzungen in ihrer physischen Gestaltung unterworfen waren.

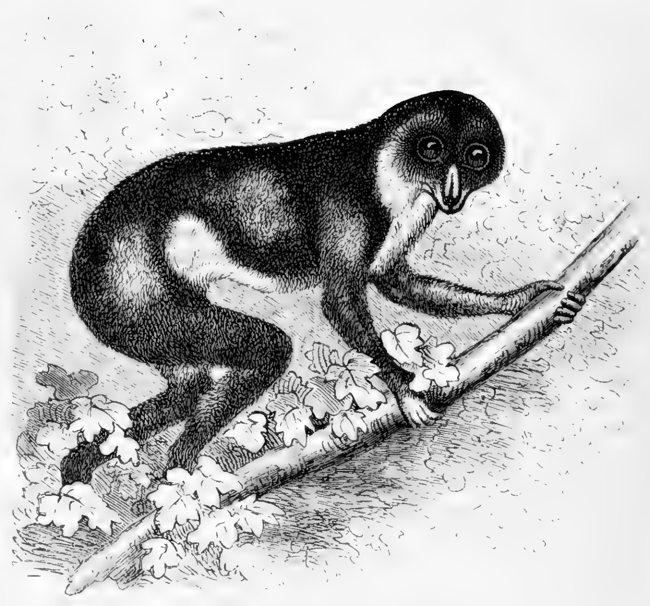
Wir erkennen ferner, daß Sumatra in Betreff seiner Lebensformen Borneo weit näher steht als Java, obwohl es von jenem durch ein breites Meer, von diesem nur durch die schmale Sundastraße getrennt ist.

Sumatra hat mit Borneo anthropomorphe Affen, den Elephant, den Tapir, den malayischen Bär gemeinsam, Thiere, die auf Java fehlen, während Java dafür zwei langschwänzige Affen (Semnopithecus) eigenthümlich hat. Eine noch befremdendere Erscheinung bietet die kleine in so unmittelbarer Nähe Sumatra's gelegene Insel Banka dar, welche eigenthümliche Thiere besitzt, namentlich ein Eichhörnchen und zwei Erddrosseln, die von denen von Sumatra und Borneo trotz augenscheinlicher Verwandtschaft wesentlich abweichen. Eine Erklärung ist nur durch die Annahme möglich, daß Banka früher existirt habe als Borneo und Sumatra, und daß diese beiden großen Inseln damals durch ein tiefes Meer getrennt waren und nur durch die Halbinsel Malacca zusammenhingen. Wahrscheinlich wurde Banka von Sumatra losgerissen, als auf letzterer Insel die großen Vulkane sich erhoben, und konnte so seine eigenthümliche Lebenswelt entwickeln, ehe die großen Inseln von einander getrennt wurden, während die spätere Ausdehnung Sumatra's diese Inseln wieder Banka näherte und eine Ueberwanderung mancher Thiere wieder möglich machte. Endlich stoßen wir auf die interessante Thatsache, daß Java ein Rhinoceros besitzt, das auch in Birma und selbst in Bengalen vorkommt, das aber durchaus von dem von Borneo und Sumatra verschieden ist. Es muß also auch eine Zeit gegeben haben, wo Borneo wohl mit Malacca und Sumatra aber nicht mit Siam verbunden war. Die Urgeschichte dieses westlichen Archipels muß also etwa folgenden Verlauf genommen haben. Ursprünglich waren die Java-See, der Golf von Siam und die Malaccastraße trocknes Land und bildeten mit Borneo, Sumatra und Java die südöstliche Verlängerung Asiens. Zuerst bildeten sich dann die Java-See und die Sundastraße; Java wurde getrennt. Ein allmälig fortschreitendes Untertauchen des Landes hatte dann auch die Trennung Borneo's von Sumatra zur Folge. Borneo versank sogar für einige Zeit fast ganz und war dann bei seinem Wiederauftauchen nur mit Sumatra und Malacca, aber nicht mit Java und Siam verbunden. Die Trennung der Inseln Sumatra und Borneo von einander und vom Malacca erfolgte erst in ziemlich später Zeit.

Innerhalb der östlichen oder australischen Hälfte des Archipels sehen wir zunächst ein seichtes Meer die Aru-Inseln und die Inseln Misole, Wageu und Jobie mit der großen Insel Neu-Guinea verbinden, und die nahe Uebereinstimmung der Thierwelt dieser Inseln, die namentlich durch die interessante Gruppe der Paradiesvögel charakterisirt wird, unterstützt den Schluß, daß sie wirklich einmal ein Ganzes gebildet haben, und daß ihre Trennung sogar eine nicht sehr alte sein kann, während die nahe gelegenen Molukken sowohl durch die Tiefe des Meeres als durch die sehr abweichende Thierwelt eine sehr frühe Lostrennung andeuten. Neu-Guinea selbst zeigt in seiner Thierwelt die innigsten Beziehungen zu Australien und zwar sowohl in dem Ueberwiegen der Beutelthiere, als der Abwesenheit anderer Landsäugethiere, in dem Reichthum an Cacadu's und breitschwänzigen Papageien, Honigsaugern und Buschtruthühnern, als in dem Mangel an Spechten, Geiern und Fasanen. Uebereinstimmend damit zeigt die Torresstraße, welche Neu-Guinea von Australien trennt, wie die östlich gelegene Harfura-See nur eine mittlere Tiefe von 180 Fuß. Auch die Baßstraße, welche Tasmanien von Australien trennt, ist nur 210 F. tief. Gleichwohl muß die Trennung Tasmaniens vom Festlande in einer ziemlich frühen Vergangenheit erfolgt sein, und zwar ehe Australien noch von der übrigen Welt so völlig isolirt war. Seine Pflanzenwelt würde allerdings zwar kaum eine andere sein, wenn der Zusammenhang mit Australien heute noch bestände; aber seiner Thierwelt fehlt es an Vollständigkeit, um mit der australischen ganz übereinzustimmen. Die Baßstraße muß also den Zusammenhang unterbrochen haben, ehe die heutige Thierwelt Australiens vollzählig war.

Die eigenthümlichste Stellung in dieser ganzen Inselwelt nimmt Celebes ein. Im Centrum des Archipels gelegen und mit den Philippinen, Borneo, den Molukken und Timor durch zahlreiche kleine Inseln und Korallenriffe so eng verbunden, daß man beim bloßen Anblick der Karte schwerlich im Stande ist, zu entscheiben, zu welcher Gruppe man diese Insel zählen soll, erweckt sie die gerechte Erwartung, daß sie ihre Thierwelt mit der größten Leichtigkeit von allen Seiten durch Einwanderung erhalten haben müßte. Dennoch zeigt sie gerade in dieser Beziehung eine so individuelle Färbung, wie keine andere Insel des ganzen Archipels. Ueberaus arm an Arten, ist sie auffallend reich an eigenthümlichen Formen und zwar an solchen, für die entweder überhaupt keine Verwandte in irgend einem Theile der Erde zu finden sind, oder deren Verwandte man in bedeutender Ferne, auf Neu-Guinea, in Australien, Indien oder sogar in Afrika suchen muß. Ich erinnere hier nur an einige charakteristische Säugethiere dieser Insel, an den seltsamen pavianähnlichen Affen (Cynopithecus nigrescens), der mit seiner Hundsschnauze und den überhängenden Brauen, den großen rothen Schwielen und dem kaum bemerkbaren fleischigen Schwanze entschieden nur an die Paviane Afrika's erinnert, an die wilde Kuh der Malaren (Anoa depressicornis), die ebenso viel von der Antilope als vom Rinde hat, an den merkwürdigen Babirussa oder Hirscheber, der im Allgemeinen das Aussehen eines Schweines hat, aber durch die nach oben gewachsenen hakenförmigen Fangzähne des Oberkiefers nirgends seines Gleichen findet und höchstens wieder an die Warzenschweine Afrika's erinnert. Diese individuelle Färbung der celebensischen Lebenswelt verlockt zu einem seltsamen Schlusse. Unsere frühere Betrachtung hat uns die Ueberzeugung aufge-

drängt, daß die Höhe der individuellen Entwickelung in den Lebensformen eines Landes im Allgemeinen als Maß der Zeit gelten kann, während welcher dieses Land selbständig, von allen umgebenden Ländern isolirt war. Dann aber muß Celebes als der älteste Theil des ganzen Archipels gelten, muß es bereits vorhanden gewesen sein, als Bornea, Java und Sumatra noch nicht über den Ocean erhoben waren. Nur dann erklärt es sich, daß diese Insel Formen tragen kann, die keine Beziehung zu denen Indiens und Australiens haben, die sogar eher auf afrikanische hinweisen. Ja, es drängt sich uns sogar ein Gedanke auf, der, so bizarr er klingt, doch nicht völlig zurückgewiesen werden kann, daß nämlich wohl gar einmal ein Festland im indischen Ocean existirt haben möchte, das als Brücke gedient hätte, um Celebes mit Afrika zu verbinden. Eine besondere Veranlassung zu diesem Gedanken bietet überdies die Schwierigkeit, die eigenthümliche Verbreitung einer Affenfamilie zu erklären, die unter dem Namen der Lemuren bekannt ist, und die gleichsam ein Bindeglied zwischen den Affen und den Flederthieren oder auch den Nagern bildet. Zwei Repräsentanten dieser Familie zeigt die Abbildung. Die Hypothese aber, zu welcher die Verbreitung dieser Lemuren verleitet hat, und die auf die Annahme eines früheren Festlandes, welches Sclater Lemuria genannt hat, hinausläuft, behalten wir uns vor in einem letzten Artikel zu erläutern.



Der schlanke Lori (Stenops Gracilis) von Ceylon.



Der Vari (Lemur Macaco) von Madagascar.

Hermann Karsten.

Eine naturwissenschaftlich-biographische Skizze.

Von Karl Müller.

Fünfundzwanzigster Artikel.

Mit sittlicher Entrüstung wird der Leser meinen Endbericht im vorigen Artikel vernommen haben. Zur Ehre des österreichischen Namens empfand auch die Presse daselbst mehr oder weniger tief den Schimpf, welchen die Uebelthäter der Wissenschaft im Allgemeinen, der Wiener Universität im Besondern angethan hatten. Das „österreichische Journal" vom 4. Mai 1871 nannte die That in ihrer Nr. 123 beim rechten Namen. „Sofern die

Studenten das leiseste Recht gegen Karsten gehabt haben sollten, haben sie es selbst vergeben", schreibt diese Zeitung und setzt hinzu: „Wenn durchgefallenen Ignoranten freistehen sollte, sich an denen thätlich zu vergreifen, die ihre Unwissenheit konstatirt haben, dann ist Examinator zu sein ein lebensgefährliches Amt." „Doch man beachte wohl: auch nicht ein thatsächliches Detail aus den Prüfungen haben die Herren von der Prügelgarde an die Oeffentlichkeit gebracht; nicht den Versuch haben sie gemacht, öffentlich nachzuweisen, die und die Frage habe der Professor an die Examinanden gerichtet, die doch offenbar über das Ziel hinausginge; nicht einen einzigen Fall haben sie nachgewiesen, wo die anwesenden und mit der Ueberwachung der Prüfung beauftragten Dekane intervenirt hätten zu Gunsten der Examinanden gegen den Examinator." „Es ist eine schändliche und gemeine Rohheit. Das Recht verlangt die strengste Sühne. Mit solchen Leuten wird hoffentlich nicht paktirt. Kein plötzlicher Ausbruch von Leidenschaft liegt vor, sondern eine wohlüberlegte, in Verabredung geplante Büberei. Eine Korporation, die sich das bieten ließe, verzichtete auf ihre Ehre; eine Regierung, die da nicht mit fester Hand dreinführe, verlöre das Ansehen und die moralische Gewalt, irgendwo für das Gesetz einzutreten." „Uebrigens", setzt das Blatt sehr richtig hinzu, „hat die skandalöse Geschichte eine Bedeutung, die über den einzelnen Fall weit hinaus geht. Es wird sich für das Ministerium darum handeln, dem ganzen Universitäts-Schlendriane einmal gründlich auf den Leib zu gehen, die Frage der Vorbildung, mit der unsere Studenten die Universität beziehen, in die Hand zu nehmen und die Art des Collegienbesuches zu untersuchen. Wie wir hören, studiren viele Wiener Studenten erstens überhaupt nicht, und zweitens am wenigsten in Wien; sie sind viel auswärts, lassen sich dann Etwas einpauken zum Examen und werden so die Säulen des Staates, die Zierden der Gesellschaft. Und dazu soll dann ein gewissenhafter Examinator schweigen!!"

Wenn man die weiteren Mittheilungen des angezogenen Artikels liest; wenn man hört, daß die Studirenden für das Rigorosum einen 8tägigen Cursus — nicht bei dem betreffenden Examinator, nein, bei dessen Diener zu nehmen gewohnt waren, so begreift man mit dem genannten Blatte sofort Karsten's ganzes Verbrechen, welches darin bestand, daß vor ihm in den Naturwissenschaften gar nichts gelernt wurde. Ich bemerkte schon in dem vorigen Artikel, daß Karsten sich genöthigt sah, höchst bescheidene Fragen an die Examinanden zu richten. Was indeß von den Antworten verlautet, ist derart, daß der österreichische Local-Anzeiger der „Presse" vom 10. Mai 1871 in seiner Beilage zu Nr. 129 unter dem Titel „Prüfungsfatalitäten" sich den Scherz machte, den Geist der Rigorosanden zu zeichnen, wie einst der berühmte Verfasser der Jobsiade das Examen von Hans Jobs schilderte. Der Professor fragt unter Anderem nach den Kenntnissen des Doctoranten in der Flora Niederösterreichs, und der Candidat antwortet von einer Flora, welche Lichtenweg Nr. 15 im dritten Stock wohnt; ganz so, wie Jobs einen Bischof und einen Engel als Candidat der Theologie definirt. Die Functionen der Wurzeln bestehen nach diesem Geiste darin, daß man sie in die Kräutersuppe thut. Kamillenthee ist das, wenn man schwitzt. Die Ehe der Algen, welche der Candidat schildern soll, ist nach diesem eine confessionslose, und als er einige Säuren nennen soll, denkt er siegesbewußt sogleich an den 48er Retzer. Da hört man wirklich ganz und gar Hans Jobs, als er antwortete: „der Bischof, wenn ich recht bedenke, ist ein gar köstliches Getränke!" Und dennoch könnte man nicht sagen, daß die Carricatur jener „Prüfungs-Fatalitäten" eine ungerechte sei. Wie man hört, ist es wirklich vorgekommen, daß ein Rigorosand auf die Frage, wie er Kamillenthee verschreiben werde, Achillea, also Schafgarbe antwortete. Ich denke, daß das allein schon hinreichen wird, die Frage zu entscheiden, ob der Mediciner, dem das Publikum Wohl und Leben anvertrauen soll, botanische Kenntnisse haben müsse oder nicht. Es kommen, wie Eingeweihte nur zu gut wissen, leider auch bei uns ähnliche Talente vor, für welche Schafgarbe Kamillenthee oder umgekehrt ist; allein, es ist doch ein Unterschied, wie oft sie vorkommen. Daß Karsten genöthigt war, einen höchst bedeutenden Procentsatz zurückzuweisen, sagt eben Alles und bezeugt, daß wir, die wir von Norddeutschland aus so gern mit Achtung gerade auf den medicinischen Geist Wiens sahen, uns einer andern Anschauung zuwenden müssen. Doch widersteht es mir, mehr darüber zu sagen, als was zur Charakterisirung von Karsten's Stellung dringend nothwendig ist. Die österreichische Presse hat das Ihrige gethan, indem sie mit schonungsloser Kritik diese Zustände schilderte und auf Reformen antrug. Damit hat das Land selbst sich rein gewaschen von der großen Schuld, welche jene „Prügelgarde" darauf geladen hatte.

Das Land — ja! Leider nicht das medicinische Collegium; und das ist Etwas, was die österreichischen Blätter, auch die oben angezogenen Artikel und andere, auf das Stärkste gebrandmarkt haben. Prof. Hyrtl z. B. redete seine Zuhörer auf eine ihm im Colleg dargebrachte Ovation mit den Worten an: „Ich begreife es nicht, wie ein Lehrer seine Wirksamkeit anders einrichten kann, als um die Anhänglichkeit, Liebe und Dankbarkeit seiner Schüler zu erwerben. Es ist jedenfalls so besser, als durchgeprügelt zu werden." So theilt es wörtlich das österreichische Journal in seiner bezeich-

neten Nummer mit. Ein norddeutsches Collegium würde auf alle Fälle den Angriff auf Karsten als einen Angriff auf sich selbst empfunden, aufgefaßt und verfolgt haben. Aber noch mehr. Der Artikel theilt mit, wie der betreffende Dekan der medicinischen Prüfungscommission, Professor Braun, die Rigorosanden loosen ließ, ob sie in Botanik von Karsten, oder in Zoologie von Professor Schmarda examinirt sein wollten. Nun habe, erzählt das Blatt, der Zufall des Looses in der letzten Zeit fast immer für Karsten entschieden, was die Studenten um so mehr erbitterte. „Sollte das richtig sein, setzt das Blatt hinzu, so wäre zu fragen, ob dieses Oesterreich ein Tollhaus sei", indem es Jemand dem Loose anvertraue, um ihn in einer gewissen Hilfswissenschaft durchschlüpfen zu lassen? Wo man so mit der Jugend kokettirt, da ist zu deren eigenem Unglück schon von vornherein die Auctorität vergeben. Wo man aber die einem Collegen angethane Schmach nicht als seine eigene empfindet, da kann von einem inneren Halte eines akademischen Collegiums keine Rede mehr sein, da muß nothwendig ein höchst verderblicher subjectiver Egoismus Wurzel gefaßt haben. Man muß nothwendig fragen: wie kommt ein akademischer Lehrer zu solchem Kokettiren, wenn man dasselbe ohne das Motiv des Eigennutzes verstehen soll? Da muß in dem inneren Organismus sicher etwas faul sein. Ich meinerseits suche es in unsern heutigen Universitätseinrichtungen selbst; nämlich in der Einrichtung, daß die Universitätslehrer auch zugleich die Examinatoren sind. Wer es unter den Lehrern nicht ist, wie namentlich die Privatdozenten, muß es deshalb geradezu ein Wunder nennen, wenn er nur ein Colleg zu Stande bringt, da der junge Student sicher mit Nothwendigkeit dahin gezogen wird, wo der Lehrer zugleich der Examinator, also der über sein Leben Bestimmende ist. So lange man diese Einrichtung nicht beseitigt, wird man selbst innerhalb der akademischen Kreise, wo man wegen der vorausgesetzten Bildung den Eigennutz am wenigsten gern sucht, diesen durch Einrichtungen großfüttern, welche nur das Allermenschlichste im Menschengeiste großziehen. Das ist die Radicalkur. Will man sie aber nicht anwenden, dann bleibt nur ein Weg übrig, und dieser ist jener, welchen Karsten selbst vorschlug, nämlich volle Oeffentlichkeit der Prüfungen! In Oesterreich empfand man etwas Aehnliches. „Die tiefgreifende Corruption", schreibt das österreichische Journal vom 1. September 1871 in Nr. 272, auf welche das Gebahren (der „Prügelgarde") hinweist, läßt schleunige Hilfe in einer für das Gemeinwohl so wichtigen Angelegenheit nothwendig erscheinen. Statt der Dekane des Professoren-Collegiums, welche die Unordnung so hoch anwachsen ließen, muß ein unparteiischer, in den betreffenden Fächern hinreichend unterrichteter Mann von der Regierung zum Vorsitzenden der Prüfungscommission bestellt werden, der jährlich geeignete Examinatoren dem Ministerium zur Bestätigung vorschlägt."

Was aber that das betreffende Collegium, welches sich der Karsten'schen Angelegenheit wie seiner eigenen hätte annehmen müssen, wenn es wirklich wollte, daß es von den Studirenden so geachtet werden sollte, wie es doch hoffen mußte? Nichts Anderes, als daß es in einer Eingabe an den Minister des Unterrichtes die Entfernung Karsten's aus der Prüfungscommission beantragte und sich damit selbst mit den Bestrebungen der aufgeregten Studentenschaft identificirte. Wer da nicht ein Catonisches caeterum censeo über dieses Collegium ausruft, der muß eben ein Pessimist sein, welcher im Innersten wünscht, daß die vielfach in mittelalterlichen Einrichtungen verkommenen Universitäten an ihrem eigenen Treiben zu Grunde gehen möchten. Wie muß der damalige Unterrichtsminister Dr. Jirecek erfreut gewesen sein über eine Eingabe solcher Art von Männern, die der Jugend als Tugend- und Geistesspiegel voranleuchten sollen! Als man die Eingabe und die Motive derselben im Publikum erfuhr, war das Erstaunen groß. Das österreichische Journal vom 21. Mai 1871 erhob in seiner Nr. 140 einen wahren Schmerzensschrei: „Bei Gott!" schrieb es, „man muß fragen: wo liegt denn diese Universität Wien? Wenn ein ungebildeter Mensch aus den untersten Ständen sich im Rausch an einem Mitmenschen vergreift, der bekommt seine Strafe; aber hier wird mehr als Straflosigkeit plaidirt für den rohesten Exceß, der seit lange eine deutsche Universität entehrt hat, und plaidirt zwar von den Lehrern der Universität selbst, von Collegen gegen ihren Collegen!" Die Zeitung appellirte darauf an das Rechtsgefühl des Ministers, um zu zeigen, daß es in Oesterreich noch Sitte und Würde gebe; und in der That trat dieser Minister nicht eher ab, als bis er seinem Vaterlande diese Genugthuung gegeben hatte. Das oben angezogene Journal berichtete am 25. Sept. 1871 in seiner 226. Nr., wie folgt. „In der Karsten'schen Angelegenheit ist endlich dem Rechte eine Genugthuung geworden. Ein hiesiges Blatt — wir freuen uns, die Nachricht mit den Worten eines Dritten zu geben — meldet darüber Folgendes: „Die Affaire Karsten ist endlich beigelegt worden. Das Unterrichtsministerium hat gegen die betreffende Eingabe des medicinischen Professoren-Collegiums entschieden, daß Professor Karsten fortan als Präses bei den medicinischen Rigorosen zu fungiren habe. Diese Entscheidung hat bei allen Unbefangenen nur Billigung gefunden, und ist hierdurch einem Manne, welcher durch unerhörte Gewaltthätigkeiten in seiner Ehre und in seinem Rechte gekränkt worden, Genugthuung verschafft und durch die einzig korrekte Lösung eines Konfliktes, wie er beispiellos in der Geschichte aller Universitäten dasteht ist, die Ehre der Wiener Universität

rehabilitirt worden. Freilich ist es der Anti-Karsten-Partei an der Universität nicht bequem, daß der Sturm, den sie mit allen Anstrengungen heraufbeschworen, beschwichtigt worden, und jetzt schon, während der Ferien, regt es sich leise, um von Neuem die Karstenhetze in Scene zu setzen. Man tadelt den Unterrichtsminister, daß er sich nicht an das Belieben des Professoren-Collegiums hielt, welches Prof. Karsten für vogelfrei erklärkte, und daß er nicht der Coterie zu Gefallen handeln wollte. Wenn, wie so manche Herren wünschen, die Aeußerungen der Professoren-Collegien als Ukase gelten sollten, wozu brauchte es dann eines Ministers überhaupt? Wenn er mit dem alten Zopf zu brechen den Muth hat und Etwas verfügt, was recht und billig, um so besser." Wer sollte nicht in diese Worte mit einstimmen, der noch Gefühl für Recht und Anstand in sich trägt! Indem der Minister Karsten vom einfachen Examinator nun zum Vorsitzenden der Commission erhob, zeigte er am besten, was jener von den Zuständen hielt, die er zu überwachen hatte. Jedenfalls waren die schändlichen Agitationen gegen Karsten in das Gegentheil dessen umgeschlagen, was man erstrebt haben mochte, und Karsten stand glänzender als je vor dem Lande da, welchem er mit allen seinen Kräften zu nützen gelobt hatte.

Dem theilnehmenden Leser dürfte hierbei ein Stein vom Herzen fallen, indem er das garstige Schauspiel nun an einem Ende angelangt sieht, das seinen Gerechtigkeitssinn befriedigt. Er wird und muß sich freuen, daß ein Mann, der in rastloser Forscherthätigkeit, gleichviel wie groß oder wie klein, seine Anlagen und Kräfte auslebt, um sowohl der Wissenschaft als auch seinen Mitmenschen zu nützen, schließlich über Alles triumphirt, was ihm den Weg zu einem ruhigen Hafen aus dem Hinterhalte zu verlegen strebt. O, wäre es so! Man bemerke wohl, daß in den letzten obigen Zeilen schon wieder von Agitationen die Rede ist, die sich leise zu rühren beginnen. Nun wurde Karsten's Stellung erst recht schwierig. Er hatte zwar die glänzendste Genugthuung von der eigenen Regierung empfangen, er konnte bleiben auf seinem Platze; allein, er mußte sich sagen, daß dieser Genugthuung doch noch ein Etwas fehle, ohne welches er nicht auf seinem Platze bleiben könne, nämlich die exemplarische Bestrafung sämmtlicher mittel- und unmittelbarer Unruhestifter. Er mußte sich selbst fragen, ob denn die Behörden, die ihn bisher äußerlich völlig schutzlos ließen — denn auch die Schutzbehörde sah den letzten Attentaten auf ihn thatlos zu — auch wirklich im Stande und Willens seien, ihn bei neuen Unruhen besser wie früher zu schützen? Man konnte doch ohnmöglich von ihm verlangen, daß er verrotteten Zuständen gegenüber auch sein Leben preis gebe. In Wahrheit legte sich Karsten diese Fragen vor, und die Antwort konnte nicht schwer sein, wenn er sich erinnerte, daß weder der Polizeidirector, noch der Polizeipräsident, weder der k. k. Statthalter, noch die kaiserliche Regierung den Glauben hegten, ihn vor ähnlichen Vorkommnissen wirksam schützen zu können. Erging es doch dem Cultusminister Jirecek an der Seite des Grafen Beust später in ähnlicher Weise von Seiten der Studirenden, die ihn mit ihrem Pereat! aus dem Saale trieben! Eine Correspondenz aus Wien vom 29. Aug. 1871 in Nr. 35 der „Pester medic. chirurg. Presse" zeigte schon, auf was es von Neuem abgesehen sei und wie man die Ferienzeit während des Ueberganges zum Wintersemester 1871 im Stillen benutzte. Diese Correspondenz bestätigt, daß Karsten im nächsten Studienjahre wieder prüfen dürfe. Aber man höre und staune über den Nachsatz: „Ob er es aber wird, ist noch sehr in Frage gestellt, denn die heurigen Rigorosanden haben in der Meinung, Karsten los zu sein, nur wenig Botanik studirt, und da sie unter solchen Umständen Karsten absolut nicht entsprechen würden, machen sie ihrer gerechten (sic!) Aufregung jetzt schon in Aeußerungen Luft, die Karsten einen Empfang in Aussicht stellen, der ihm sicherlich die Lust des Prüfens schon, — vielmehr des Rejicirens, — benehmen wird."

Hat man Aehnliches irgendwo erlebt, seitdem das Faustrecht nicht mehr unter civilisirten Menschen gilt? Wahrlich, da hat selbst ein Chinese einen noch viel zu hohen Respect vor der Wissenschaft, um sich einer ähnlichen Rohheit schuldig zu machen. Wie sollte sich da ein Mann, der sich nur seiner Ehrlichkeit und Pflichttreue bewußt ist, nicht mit Unmuth wegwenden von Menschen, die ihre Bildung nur der rohen Gewalt verdanken wollen! Karsten that, was er thun mußte, und ließ sich schon im Sommersemester von allen Verpflichtungen seines Amtes vorläufig entbinden. Er wiederholte das im laufenden Wintersemester und reichte seine Entlassung sowohl an den Cultusminister, wie auch an den wohlwollenden Kaiser ein. Während ich diese Zeilen schreibe, ist noch keine Entscheidung erfolgt. Wie sie aber auch ausfallen möge, so wird doch die ganze Angelegenheit, welche den Kaiserstaat in nicht geringe Aufregung versetzte, ein schwarzer Punkt für die Wiener Universität bleiben. Wer sollte das nicht tief bedauern, der nur in der treuen Pflege des germanischen, d. i. des wissenschaftlichen Geistes voll Pflichttreue, den unzerstörbaren Kitt für einen Staat findet, der eben nur durch diesen Geist besteht, weil er kein anderer sein kann, als ein solcher, der die Kultur nach dem Osten zu tragen hat. Wer diesen Geist zerstört, macht sich des Verrathes schuldig am eignen Vaterlande und fördert nicht die Sympathieen, welche zwischen diesem Staate und Deutschland zum Heile Beider bestehen müssen. Der scheinbar kleine Fall hat eben eine politische Tragweite in sich, die eng auch mit den politischen Zuständen des österreichi-

schen Kaiserstaates zusammenhängt. Wo Alles nur Rechte, aber keine Pflichten, und jene gewaltsam verlangt, da ist eine Umkehr dringend geboten, wenn sich nicht über kurz oder lang die Ruthe des Absolutismus wieder über diesem Staate schwingen soll. Man spricht nur als wirklicher Freund Oesterreichs, wenn man Solches offen darlegt.

Ich bedaure tief, mit einem solchen Mißtone schließen zu müssen. Als ich diese Biographie begann, schwebte sie mir nur als Spiegelbild unserer wissenschaftlichen Zeit vor; und um so mehr, als die Thätigkeit meines Helden sich über zwei Welttheile erstreckt, als er aus eigener Kraft das Höchste erreichte, was in einer wissenschaftlichen Laufbahn errungen werden kann. Daß dieses Höchste der Stellung sich für meinen Helden so trügerisch erwies, zeigt, daß selbst innerhalb des scheinbar so friedlichen wissenschaftlichen Lebens jene tragischen Geschicke wirken, die auch auf diesem Gebiete Heroen und Märtyrer verlangen können. Sie suchen den Einen mehr, wie den Andern. Wer da nicht das Bewußtsein in sich trägt, redlich gestrebt zu haben, wer nicht in dieser Empfindung den schönsten Lohn der Wissenschaft empfängt: der ist bedauernswürdig. Karsten darf ruhig bleiben, weil er auf dieses Bewußtsein, auf diese Empfindung reichlich Anspruch hat. Ich weiß es aus seinem eigenen Munde: „So lange nur meine Augen aushalten, werde ich nicht aufhören, dem großen Geheimnisse des Zellenlebens nachzuforschen.“ Wer so spricht, triumphirt schon innerlich, und in der ächtesten Weise, über Alles, was sich lieblos Gegner nennt. Der Leser selbst aber wird ihm dankbar sein, daß er ihm durch sein reiches Leben eine so reiche Anregung nach den verschiedensten Richtungen hin gab!

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Xr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniß und Naturanschauung für Leser aller Stände.
(Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins".)
Herausgegeben von
Dr. Otto Ule und Dr. Karl Müller von Halle.

№ 52. [Zwanzigster Jahrgang.] Halle, G. Schwetschke'scher Verlag. 27. December 1871.

Die geehrten Abonnenten, welche das Blatt **durch die Post** beziehen, werden darauf aufmerksam gemacht, daß das **Abonnement für das nächste Vierteljahr** (Januar bis März 1872) **ausdrücklich bei den Postanstalten erneuert werden muß**, da sonst die Zusendung der Zeitung durch die Post unterbleibt.

Für Diejenigen, welche unsrer Zeitung als Abonnenten nachträglich beizutreten wünschen, bemerken wir, daß Exemplare von den Jahrgängen 1852—1871, in gefälligen Umschlag geheftet, noch zu haben sind.

Halle, den 20. December 1871.

Inhalt:

Malayen und Papuas.

Von Otto Ule.

Sechster Artikel.

Unter dem Namen der Halbaffen umfaßt man bekanntlich eine Reihe der merkwürdigsten Thiere, die nur durch ihre Hände an die Affen erinnern. Sie sind ächte Nachtthiere von äußerst schlankem Körperbau; ihr Kopf ähnelt durch seine Schnauze fast dem des Fuchses, ihre hinteren Gliedmaßen sind gewöhnlich verlängert, ihr Schwanz dient niemals zum Greifwerkzeug. Durch den eigenthümlichen Anhang ihrer Zunge, die sogenannte Unterzunge, unterscheiden sie sich von allen Säugethieren, und auch durch ihren anatomischen Bau, namentlich die getrennten Knochen ihres Unterkiefers und das Fehlen der Knochenscheidewand zwischen Augenhöhle und Schläfenhöhle, zeichnen sie sich auffallend aus. Diese seltsamen Thiere haben ihren Hauptsitz auf Madagaskar. Hier finden sich besonders die Indri, die Maki oder Fuchsaffen oder eigentlichen Lemuren, wie das neuentdeckte Fingerthier oder Aye-Aye. Die den Lemuren am nächsten stehenden Lori oder Faulaffen finden sich dagegen auf Ceylon

und den Sundainseln, die gespensterhaften Koboldmaki auf den Molukken und die ganz wunderbaren Flattermaki ebendaselbst und auf den Philippinen und Sundainseln. Nur die kleinen Ohrenaffen oder Galagos, unter denen man bekanntlich neuerdings Zwerge von Mausgröße entdeckt hat, finden sich auch auf dem größeren Theile des afrikanischen Festlandes. Die Schwierigkeit, die Verbreitung so merkwürdiger Thiere zu erklären, ohne an der Lehre von der Einheit der Schöpfungsmittelpunkte verzweifeln zu müssen, nöthigte zu der Annahme eines ehemaligen Zusammenhanges dieser Inseln, die noch darin eine Unterstützung fand, daß weder Madagascar jemals zu Afrika, noch Ceylon jemals zu Indien gehört haben können, sondern unzweifelhaft die Ueberreste ehemaliger Weltinseln sind. Das ehemalige Festland, für das von Sclater der Name Lemuria vorgeschlagen wurde, und das freilich nur in der ältesten Tertiärzeit bestanden haben kann, würde sich dann von Madagascar über die Mascarenen, Seychellen, Malediven und Ceylon ausgebreitet und ostwärts noch bis Celebes erstreckt haben, dessen Thierwelt so auffallende Anklänge an afrikanische Formen darbietet. Vielleicht würde auch noch das Capland jenem äthiopischen Welttheile der Vorzeit anzuschließen sein, das Hooker schon wegen seiner eigenthümlichen Pflanzenwelt als Bruchstück eines ehemaligen Festlandes angesehen wissen will, welches Afrika sich erst durch sein späteres Hinauswachsen nach Süden einverleibt habe.

Doch wir wollen uns nicht tiefer in die Nacht einer Vorzeit verlieren, der wohl kaum jene Menschen angehörten, deren Racenverschiedenheit nachzuweisen wir überhaupt erst unsere Betrachtungen über die Lebensformen jener Inselwelt anstellten. Wichtiger als die Existenz jenes äthiopischen Lemuria bleibt für uns die gewonnene Ueberzeugung, daß ebenso, wie Asien in früherer Zeit eine größere Ausdehnung nach Süden hatte und die Sundainseln umschloß, auch Australien sich über einen großen Theil des jetzigen malayischen Archipels, mindestens über Timor und Neu-Guinea und vielleicht noch weiter erstreckte. Ein trockener Zusammenhang zwischen dieser australischen Weltinsel und der von uns bewohnten großen europäisch-asiatischen Weltinsel kann nur in jener frühen tertiären Zeit bestanden haben, als auch Europa noch seine Eucalypten und seine Beutelthiere hatte. Daß der Mensch damals bereits auf der Erde existirte, dafür ist keine Wahrscheinlichkeit vorhanden. Dann mußte er aber auf jeder dieser Weltinseln aus einem besondern Schöpfungsart hervorgehen und seinen besondern Entwickelungsgang durchmachen. Wir haben es also wirklich mit verschiedenen Racen zu thun, wie die Verschiedenheit ihrer physischen, ihrer intellectuellen und moralischen Charaktere uns bereits annehmen ließ. Eine ebenso große Kluft, wie sie die Pflanzen und Thiere des asiatischen und australischen Theiles dieses Archipels von einander scheidet, trennt auch die menschlichen Urbewohner derselben, die Malayen und Papua's von einander. Diese Kluft kann aber keine andere sein, als die auch einst die Weltinseln von einander schied.

Allerdings sollten wir von diesem Standpunkt eine genaue Uebereinstimmung zwischen der Trennungslinie der Menschenracen des Archipels und der Trennungslinie der Thierformen erwarten. Wir haben aber bereits gesehen, daß diese Uebereinstimmung in Wirklichkeit nicht besteht, daß die Linie, welche den Archipel in Betreff seiner Thierformen in ein indo-malayisches und ein australisches Gebiet theilt, weiter westlich verläuft, als die, welche die malayische und Papua-Race trennt. Inseln, die durch ihre Thierformen entschieden der Austral-Region zugewiesen wurden, wie Celebes, die Sulu-Inseln, ein Theil von Buru, Lombok, Sumbava, selbst Rotti, sahen wir von ebenso entschieden malayischen Völkern bewohnt. Aber wir dürfen nicht vergessen, daß der Raum, der früher diese Regionen schied, von einem weit breiteren Meere eingenommen ward, als heute und als überhaupt in der Zeit, wo der Mensch diese Inseln bewohnte, und daß den Menschen überdies ganz andere Mittel zur Wanderung zu Gebote stehen als der Thierwelt. Man darf sich fast wundern, daß die wanderlustige malayische Race nicht bereits weiter nach Osten vorgedrungen ist oder sich mit der papuanischen vermischt hat.

Wollen wir einen Blick in die Urgeschichte dieser Racen werfen, so liegt die der Malayen ziemlich offen; sie stammen von dem asiatischen Festlande selbst. Anders ist es mit den Papua's. Alles deutet darauf hin, daß sie eine der ältesten, wenn nicht die älteste Menschenrace auf Erden sind, wie ihr Wohnsitz Australien vielleicht das älteste Festland auf Erden ist. In dieser Beziehung verdient die Behauptung Huxley's, daß die Papua's den afrikanischen Negern näher als irgend eine andere Race verwandt sind, einiges Gewicht. Auch Wallace bestätigt es, daß die Aehnlichkeit in physischen wie in intellectuellen Eigenthümlichkeiten ihn oft in Erstaunen gesetzt habe. Glaubt man aber daraus eine Verwandtschaft oder einen gemeinsamen Ursprung beider Racen ableiten zu können, so muß man jedenfalls in eine Periode zurückgreifen, die entlegener ist, als irgend eine, welche man bisher als dem Alter des Menschengeschlechts entsprechend bezeichnet hat.

Weniger gewagt ist es, die nahe Verwandtschaft sämmtlicher papuanischen und polynesischen Racen zu behaupten. Wir sind ja durch so viele Thatsachen gezwungen, ganz Polynesien als ein Senkungsgebiet anzusehen, in welchem die großen, weit verbreiteten Gruppen von Korallenriffen noch die Lage versunkener früherer Continente und Inseln andeuten. Die seltsame Isolirtheit der doch sonst so reichen und mannigfaltigen Lebenswelt Australiens und Neu-Guinea's weist gleichfalls auf

einen ehemaligen ausgedehnten Kontinent hin, auf dem sich alle diese Formen entwickeln konnten. Wir können daher auch die Menschenracen, welche jetzt alle diese großen und kleinen Inseln bewohnen, mit großer Wahrscheinlichkeit als die Nachkommen der Race ansehen, welche diesen ehemaligen Continent bewohnt haben. Daß die polynesischen Inseln durch Einwanderung von irgend einem der großen Continente her bevölkert worden seien, ist eine Annahme, die nicht die geringste Wahrscheinlichkeit für sich hat. Einerseits findet man nicht die geringsten Anzeichen einer solchen Einwanderung, auch nicht einmal irgend ein Volk in den umliegenden Erdtheilen, das nur entfernt in seinen wichtigsten physischen oder intellectuellen Eigenthümlichkeiten an die polynesische Race erinnerte. Dann würde aber auch das wirkliche Vorkommen eines solchen verwandten Volkes noch gar kein Beweis dafür sein, daß die Polynesier von diesem, und nicht vielmehr dieses von den Polynesiern abstamme. Denn wenn einmal ein pacifischer Continent existirte, so ist jedenfalls damals die Vertheilung von Land und Meer auf der ganzen Erdoberfläche eine von der jetzigen völlig verschiedene gewesen. Die heutigen Continente waren damals vielleicht noch gar nicht über den Ocean emporgehoben, und als sie sich in einer der späteren Epochen erhoben, könnten sie wohl auch einige Bewohner aus der polynesischen Region entnommen haben. Während wir also auf der einen Seite jede Spur einer Einwanderung aus der Fremde vermissen, treten uns die zweifellosesten Beweise ausgedehnter Wanderungen zwischen den pacifischen Inseln selbst entgegen, die zu jener bekannten Sprachgemeinschaft geführt haben, welche von der Sandwichgruppe bis nach Neuseeland hin herrscht.

So wenig es auch bisher aller Forschung gelungen ist, das Dunkel zu lichten, das über der Vergangenheit der polynesischen Menschenwelt ruht, so ist doch weit trauriger noch der Blick in das Dunkel, welches ihre Zukunft umhüllt. Wir wissen ja aus zahllosen Thatsachen, daß das Auftreten des Menschen auf bisher unbewohnten Inseln immer gleichbedeutend ist mit dem Beginn eines neuen geologischen Zeitabschnitts. Aber immerhin sind die Veränderungen in der Physiognomie der Landschaft, der Vegetation und des Thierlebens, welche der Mensch auf einer solchen Insel herbeiführt, nur unbedeutend, wenn es der einfache Naturmensch ist, der die Herrschaft übernimmt. Ganz anders sind die Folgen, wenn der civilisirte Mensch, der Weiße, der Europäer eine solche unbewohnte oder nur von Naturvölkern bewohnte Insel betritt. Große und jähe Wechsel treten dann ein; vor seinen Cultur- und Schmarotzerpflanzen weichen die einheimischen Gewächse, vor seinen Zucht- und Schmorotzerthieren die einheimischen Thiere zurück; unter seinem Einfluß sterben die Menschenracen selbst aus, die Jahrhunderte und Jahrtausende lang abgelegene Inseln friedlich oder nur von ihres Gleichen bedroht bewohnten. Das lehrreichste Beispiel bietet uns Neuseeland. Als die Maori's, wie eine Legende dieses ebenso schönen und kräftigen, als intelligenten Volkes erzählt, vor etwa 500 Jahren aus ihrer 4000 Seemeilen nordwärts gelegenen Heimath Hawaiki (wahrscheinlich einer der Sandwichs-Inseln) nach Neuseeland kamen, fanden sie dieses Land von Menschen unbewohnt. Aber die Veränderungen, die sie in der Natur der Insel hervorriefen, waren nur geringfügig. Sie bestanden in der Ausrottung der flügellosen Riesenvögel, die rasch den Keulenschlägen der Maori's erlagen, so daß von jenen seltsamen Thiergestalten nichts übrig geblieben ist, als die Knochen, aus denen die vergleichenden Anatomen ihre ehemalige Körpergestalt künstlich wieder zusammengesetzt haben. Sie bestanden außerdem nur noch in der Einführung der polynesischen Ratte, eines Papageien, des Sultanshuhns und einiger Kulturpflanzen. Der Typus der neuseeländischen Pflanzenwelt blieb in seinen Grundzügen ungeschmälert und unverwischt erhalten, bis der Europäer vor etwa 40 Jahren auf diesem Insellande sich festsetzte. Nun aber begann eine völlige Revolution in der Natur des Landes. Ganz besonders ist es das Schwein gewesen, das, von den ersten englischen Ansiedlern hierher verpflanzt, wie beschämend es auch klingen mag — um mit Oscar Peschel zu sprechen — hier die Rolle eines „Pioniers der Civilisation" übernommen hat. In wahrhaft erschreckender Fruchtbarkeit vermehrte es sich in verwildertem Zustande und richtete durch Aufwühlen des Bodens so furchtbare Verheerungen an, daß die Landleute dort bereits eine Belohnung für seine Vernichtung zahlen. In der That hat wohl nichts so viel dazu beigetragen, Neuseeland in Kürze sein altmodisches Pflanzenkleid abzustreifen und ihm ein anderes nach dem neuesten europäischen Zuschnitt aufzudrängen, als das wühlende Schwein. Denn die Lücken, welche es in die dortige Pflanzenwelt gerissen, werden rasch von den Gewächsen ausgefüllt, mit welchen der europäische Mensch in geselligem Verkehr lebt, oder die ihm wie Ungeziefer folgen, und die, von der Heimath her siegesgewohnt, nun auch in der Fremde rasch die letzten schwachen Reste der Vorzeit hinwegräumen. In wahrer Hast verbreiten sich englische Gräser; siegreich rücken Ampfer, Sauerdistel, Wasserkresse, Maaßlieb gegen die einheimischen Gewächse vor, die den kräftigeren und jugendlichen Eroberern weichen müssen. Nicht minder rasch schreiten die Veränderungen in der Thierwelt vor. Die einheimische polynesische Ratte, welche erst mit den Maori Neuseland betrat, wird gegenwärtig durch die normannische Ratte ausgerottet, die mit den britischen Schiffen nach der Insel gelangte. Ihr auf dem Fuße ist die europäische Maus gefolgt, und sie soll wiederum, so räthselhaft es klingt, die normannische Ratte vertreiben. Die europäische Hausfliege, die anfangs als ungebetener Gast auf Neuseeland erschien, wird jetzt von den Ansiedlern zur weiteren

Verbreitung in Schachteln und Flaschen versendet, weil man bemerkt hat, daß die viel lästigere neuseeländische blaue Schmeißfliege ihre Gesellschaft scheut und sich verabschiedet, wo die Europäerin ihren Einzug hält. Leider aber erstrecken sich diese Veränderungen in erschreckender Weise auch auf den einheimischen Menschen. Die Maori selbst wissen das und sprechen es offen aus. „Wie des weißen Mannes Ratte die einheimische Ratte vertrieben hat,“ sagen sie, „so vertreibt die europäische Fliege unsre eigene. Der eingewanderte Klee tödtet unser Farnkraut, und so werden auch die Maori vor dem weißen Manne verschwinden.“ In der That, vielleicht noch ehe dieses Jahrhundert vergeht, jedenfalls im kommenden werden die Maori Neuseeland's verschwunden sein, wie vor wenigen Jahren bereits die letzten Tasmanier starben; und ebenso werden die Urbewohner Australiens, die Fidschi-Insulaner, die Bewohner der Tonga- und Samoa-Gruppe, Tahiti's, der Marquesas-Inseln und die Kanaken der Hawaiigruppe im Kampfe um das Dasein der weißen Race erliegen. Wenn der Strom der europäischen Colonisation sich auch nach Neu-Guinea wenden sollte, würde man über die frühzeitige Ausrottung der dortigen Papua-Race auch nicht zweifelhaft sein können. Ein kriegerisches und energisches Volk, wie wir das der Papua im Ganzen bezeichnen müssen, das sich nicht der Sclaverei unterwerfen will, muß vor dem Weißen grade so sicher schwinden, wie der Wolf und der Tiger. Nur die zahlreichen Völker der malayischen Race dürften wegen ihres weicheren, leidensloseren, geschmeidigeren Characters vor dem Schicksal der Vernichtung bewahrt bleiben. Wie sie bereits nach Osten hin, besonders auf den Philippinen und Molukken, vielfach die eingeborenen Papua's verdrängt oder in die Gebirge zurückgetrieben haben, so dürften sie wohl auch geeignet sein, sich als Ackerbauer auf ihrem Boden zu erhalten, selbst wenn ihr Land und ihre Herrschaft in die Hände der Europäer übergegangen ist.

So haben uns die Malayen und Papua's Gelegenheit geboten, manchen interessanten Blick nicht bloß in



Tättowirter Maori-Häuptling.

die dunkle Urgeschichte der Erde und des Menschen, sondern auch in das leider trübe Dunkel der Zukunft eines der ältesten Glieder des Menschengeschlechts zu werfen.

Aus dem Leben Leopold von Buch's.

Von M. C. Grandjean.

Der große Gebirgs-Forscher Leopold von Buch, außerdem Frei- und Kammerherr und vieler hohen Orden Ritter u. s. w., war einer der außerordentlichsten und originellsten Männer seiner Zeit. Mit großer Wißbegierde verband er ein scharfes Urtheil, eine tiefe Gelehrsamkeit und eine unermüdliche Thätigkeit. Wer mit ihm reisen wollte, oder vielmehr, wer dieses Vorzugs gewürdigt wurde, der mußte wie ein Hausirer gut zu Fuß sein, das Fasten wie ein Mönch vertragen können und sich nichts aus dem Gebrumm und Geknurr machen, womit er zur Abwechslung nicht selten regalirt wurde. Dagegen hatte sein glücklicher Reisegefährte in ihm eine unerschöpfliche Quelle der Belehrung, der anziehenden Reise-Unterhaltung und des köstlichsten Humors.

Wenn der berühmte Geolog in noch wenig durchforschten Gegenden umherwanderte, bald eine fast unzugängliche Felswand erkletterte oder auf steiler Schutthalde mühsam empor stieg, wobei er immer die wegen seiner Kurzsichtigkeit scharf bewaffneten Augen an den Boden geheftet hatte, so war er nicht selten der Gegenstand unlauterer Neugierde oder schlimmen Argwohns. Denn die ohnehin schlauen und mißtrauischen Gebirgsbewohner, welche bei äußerlich zur Schau getragener Biederkeit fast immer auf ihren Vortheil bedacht sind, sahen

in ihm entweder einen Abenteurer, welcher die Schätze ihrer Berge auskundschaften wolle, oder gar einen Spion, der das Land zu verrathen gedenke. Hierdurch kam er in manche Ungelegenheiten mit Bauern und Polizei, und es passirte ihm mehr als einmal, daß er trotz aller Legitimation als gefährlicher Landstreicher aufgegriffen und in die nächste Stadt geschubt wurde, wo dann der Irrthum zum Ergötzen der Richter und des Publikums und zur Beschämung der Diener der öffentlichen Sicherheit an den Tag kam. Mitunter wurde er aber auch in Folge seines etwas auffätzigen, mürrischen und zurückhaltenden Wesens in verdrießliche Händel verwickelt, bei denen ihn die Polizei nicht so leichten Kaufs losließ. Namentlich war er aber in den österreichischen Gebirgsländern vielen Unannehmlichkeiten der Art ausgesetzt, — und er wußte solche Erlebnisse in der gelungensten Weise zu erzählen.

Diese Verwechslungen waren indessen einigermaßen durch die Erscheinung und das etwas störrische Wesen des berühmten Geologen gerechtfertigt. Denn da er ein Junggeselle war und deshalb kein weibliches Auge über seinen äußeren Menschen wachte, er auch ohnehin — wenn auch nur in Folge seiner Kurzsichtigkeit — geneigt schien, auf sein Aeußeres nicht viel zu reflektiren, auf der andern Seite die Oesterreicher aber überhaupt und die Gebirgsleute ganz besonders viel auf sauberen, feinen Anzug und Schmuck in Gold oder Juwelen halten, nach deren Werth sie in Ermangelung anderer Kennzeichen die Person des Trägers schätzen: so war es nicht zu verwundern, wenn er öfters weit unter seinem wirklichen Werth taxirt wurde. Ein ziemlich schäbiger Cylinder-Hut und dito blauer Frack mit erblindeten Messingknöpfen und unergründlichen, schwer mit Steinen geladenen Taschen, höchst anspruchslose Hosen und weite Rahmenschuhe, in denen die mit zweifelhaften Seidenstrümpfen bekleideten Füße steckten, bildeten eben keine sehr respektable oder fashionable Ausrüstung, wenn auch der Bergmannsstock und der mineralogische Hammer auf ein Kunstgewerbe schließen ließen. Seine Schuhe waren so ungezwungen gebaut, daß sie dem Sand und Gerölle der Schutthalden freien Zutritt gestatteten; weshalb es öfter nöthig wurde, sie von dem unwillkommenen Ballaste zu befreien. Um dieses nun ohne Bücken und Keuchen bewerkstelligen zu können, ließ er seine Füße aus den Schuhen schlüpfen, ergriff sie einen nach dem anderen mit der Spitze des Stocks, den er unter die Vorkajüte brachte, und schleuderte sie so geschickt in die Luft, daß sie Purzelbäume schlagend sich entleeren mußten und von dem Stock wieder aufgefangen werden konnten. Dieses schöne Experiment, welches seine Begleiter oft zu bewundern Gelegenheit hatten, worüber sie aber, wenn sie das Mißfallen des Experimentators nicht herausfordern wollten, weder erstaunen noch lachen durften, schien ihm selbst große Befriedigung zu gewähren — und war auch wegen der großen Geschicklichkeit, womit es in der Regel ausgeführt wurde, in der That geeignet, in das ernste und monotone Geschäft eines Geologen etwas erheiternde Abwechslung zu bringen.

Leopold von Buch war ein sehr vermöglicher Herr und machte von seinem Reichthum zum Nutzen der Wissenschaft und ihrer Jünger den umfassendsten und nobelsten Gebrauch. Wenn er auch im gewöhnlichen Umgange etwas abstoßend und rechthaberisch auftrat, so konnte er auch, wenn er auf keinen zu eigensinnigen Widerstand stieß, der heiterste und liebenswürdigste Gesellschafter sein. Wenn aber der Born seiner Laune ins Fließen kam, so konnte er ebenso beißende Lauge über seine Widersacher gießen, als sich dem gutmüthigsten Humor hingeben. Sein Gesicht war auch so charakteristisch mit der Adlernase und dem etwas zusammen gekniffenen Munde geschnitten, daß sich die verschiedensten Gemüths-Bewegungen leicht in demselben abspiegelten. Wenn er aber auch noch eigenwilliger und herrischer gewesen wäre, wie dies von ihm gesagt werden kann, so fände dieses in dem Betragen seiner Jünger und Freunde gegen ihn, welche ihn wie einen Halbgott verehrten und alle seine Aussprüche für unfehlbar hielten (und auch so in die Welt posaunten), reichliche Entschuldigung.

L. von Buch war der Begründer des Plutonismus in der Geologie, und wenn sein System auch viel angefochten wurde und jetzt im Absterben begriffen ist, so hat er doch um die Wissenschaft unbestreitbare und große Verdienste, die ihm weder von der neueren physikalisch-chemischen Schule, noch von seinen principiellen Gegnern, den s. g. Neptunisten, abgesprochen werden können. In der Zeit aber, wovon in diesem Aufsatze die Rede sein wird, stand seine Lehre noch in vollem, nur äußerst schüchtern beanstandetem Ansehen. Man konnte durch den plutonischen Dampf aber doch schon die Morgendämmerung sehen, welche eine neue Aera in der Geologie verkündete, die gegenwärtig schon die lange und ziemlich unduldsame Herrschaft der Geologen aus der plutonischen Schule gründlich gebrochen hat. Die Theorieen v. Buchs wirkten indessen äußerst anregend und forderten durch ihre Schroffheit zum Widerspruch und zur gründlichen Widerlegung heraus. Sie haben in diesem Sinne wohl ebenso glücklich gewirkt, wie die von Darwin in unserer jetzigen Zeit, deren Bestätigung auf wissenschaftlichem Wege schon allein wegen der großen Zeiträume, welche hierzu erforderlich wären, nicht zu hoffen steht.

Die Versammlung der Naturforscher und Aerzte von 1836, welche in Bonn abgehalten wurde, war wohl eine der glänzendsten und interessantesten dieser berühmten Wander-Gesellschaft, und es waren namentlich in der geologischen Section so ziemlich alle Coryphäen dieser Wissenschaft beisammen. Lyell, **Buckland**, **Hum-**

boldt, Buch, Brevoust, Baumont und viele andere hatten sich eingefunden. Der Plutonismus stand anscheinend in seiner höchsten Blüthe, und L. v. Buch war damals allgemein anerkannter geologischer Pabst, wie es jetzt Carl Vogt wohl sein muß, da er Buckland noch nach seinem Tode zum geologischen Bischof von Westminster gemacht hat.

Obgleich nun damals die Herrschaft des Plutonismus unbestritten war, so hatten sich doch einige unruhige Köpfe eingefunden, welche sich mit Einwürfen und Zweifeln unangenehm machten — und sogar Widerlegungen versuchten. Diese lästigen Menschen, unter denen sich besonders C. Brevoust hervorthat, wurden aber von der übermächtigen Majorität gebührend in ihre Schranken zurück gewiesen, und Vater Buch war über die Kühnheit seines Hauptgegners so indignirt, daß er das Mitsprechen der Franzosen in Sachen der Geologie für anmaßend und ganz ungebührlich hielt. Wenn nun aber auch durch dieses ungehörige Verhalten der Neptunisten und zumal der ausländischen die Sitzungen der Geologen etwas stürmisch wurden und bei Manchen noch nachwurmen mochten, so hinderte das doch nicht, daß die Herren Geologen bei den täglichen gesellschaftlichen Unterhaltungen sich zusammen hielten und aufs Herzlichste begegneten.

Auch Vater Buch schloß sich hiervon nicht aus. Da er aber als geologischer Pabst und aus wahrhafter Ueberzeugung seiner Sache dienen und bei dieser Gelegenheit seinen Gegnern eine passende Belehrung geben wollte, er auch nicht darnach zu sehen brauchte, ob hierbei einige Batzen drauf gingen, so lud er in seiner angeborenen Herzensgüte und mit seltener Gastfreundschaft die Mitglieder der geologischen Section und, wer sonst noch sich anschließen wollte, zu einem Ausflug nach dem berühmten Laacher=See ein, welcher einige Meilen von Bonn in einer äußerst romantischen und vulkanischen Gegend gelegen ist. Bis nach Brohl fuhren die Herren mit einem Dampfschiffe, und hier waren eine Anzahl Leiterwagen nebst einer ziemlich baufälligen Postchaise bereit gestellt, die gelehrte Gesellschaft nach dem See und in die daran gelegene uralte Abtei zu schaffen, in deren Räumen dieselbe von einem äußerst opulenten Frühstück erwartet wurde.

Es war der letzte Tag der Jahresversammlung, und deshalb waren die Gäste gewillt, sich von Andernach, welche Stadt sich die Ehre der Beherbergung für die nächste Nacht ausgebeten hatte, am folgenden Morgen in alle Welt zu zerstreuen.

Nach dem Frühstücke machte die Gesellschaft in der besten Stimmung unter Anführung des bekannten Gebirgsforschers Professor Nöggerath einen Ausflug nach einigen interessanten Punkten der See=Umgebungen, und dann vereinigten sich dieselben zu einem gemeinschaftlichen Mittagsmahle im Refektorium des Klosters, das äußerst fröhlich ausfiel und mit manchem ergötzlichen Toaste auf die hohen Patrone Pluto und Neptun gewürzt wurde. In dieser angenehmen Beschäftigung verging indessen die Zeit so schnell, daß die Dämmerung schon hereinbrach, ehe Vater Buch, der sich köstlich zu amusiren schien, schicklicherweise das Zeichen zum Aufbruch geben konnte. Zur Dämpfung der hochgehenden Stimmung gewahrten aber die Theilnehmer des Festes, als sie in's Freie kamen, daß Vater Neptun auch seine Herrschaft geltend machen wolle; denn er fing allmälig an in sanften Regenschauern sich zu äußern. Man durfte sich deshalb bei den unbedeckten Leiterwagen schon auf einige äußere Anfeuchtung gefaßt machen. Es ging indessen noch, und die Gesellschaft erreichte in aller Ordnung und bester Laune die weltberühmten Mühlsteinbrüche bei Niedermendig, welche in einigen übereinander liegenden Lavaströmen angelegt sind. Diese Steinbrüche, welche jetzt wegen ihrer gewaltigen Räumlichkeiten und ihrer eisigen Kühle (auch im heißesten Sommer) zu Bierkellern verwendet werden, sind für Geologen besonders sehenswerth, und so war denn auch von dem Festgeber der Besuch derselben in das Programm aufgenommen worden. L. v. Buch und seine plutonistischen Jünger rechneten für die Befestigung ihrer Theorie nicht wenig auf den Eindruck, welchen diese gewaltigen Lavamassen auf ihre Gegner machen würden.

Aber mit des Geschickes Mächten
Ist kein ew'ger Bund zu flechten.

Um die Räume der Steinbrüche und die Lagerungsverhältnisse in vollem Lichte zu zeigen, war die Veranstaltung getroffen worden, dieselben während des Besuchs der Naturforscher in einer der Hauptgruben durch Strohfeuer zu beleuchten, welches gerade unter dem Förderschachte angezündet werden sollte, und zu welchem Behufe ein sehr ansehnlicher Strohhaufen aufgehäuft worden war. Dieser war indessen durch den in den Schacht dringenden Regen feucht geworden und verbreitete, als er angezündet wurde, einen undurchdringlichen Rauch, der durch den Schacht nicht abziehen wollte und sich in dem weiten, hohen Gewölbe wie eine unglücksschwangere und auch nicht sehr angenehm riechende Gewitterwolke lagerte. Es konnte in diesem höllischen Qualm kein Mensch den anderen unterscheiden; die mitgenommenen Grubenlampen schwankten wie verhexte Irrwische in dem Nebel umher, und die ganze gelehrte Gesellschaft wurde von einem solchen erstickenden Husten und gräulichen inneren Weh befallen, daß der schleunigste Rückzug unvermeidlich war. Dieser wurde aber in der engen Eingangstreppe mit so wenig Ordnung und so viel Eile bewerkstelligt, daß erst nach mehrfachen Stockungen,

großem Nothgeschrei und unter entsetzlichem Gedränge das Freie wieder erreicht werden konnte. Die so in eine stockfinstere Nacht von Pluto ausgespieenen Geologen wurden nun von Neptun mit einem strömenden Regen begrüßt, und es war noch ein wahres Glück, daß man nicht all den Jammer und das Elend sehen konnte, welches der rabenschwarze Himmel gnädig bedeckte.

Erst nachdem Pechfackeln und Grubenlichter in größerer Anzahl herbeigeschafft worden waren, konnte einiges Verständniß in dieses Chaos gebracht, und zuerst die Herren von Buch und Mr. Buckland in ihre Postchaise, welche von den Damen Lyell und Buckland vorsichtiger Weise nicht verlassen war, wieder beigestaut werden, während die Uebrigen die Leiterwagen zu gewinnen und sich so gut als möglich einzurichten suchten. Manche waren aber in einen solchen hülflosen Zustand gerathen, daß sie nur mit Hülfe der Steinbrucharbeiter die Wagen erreichen konnten. Zum Glück war der Regen ein warmer, d. h. halb plutonisch und halb neptunisch! Es passirte auf dem Wege nach Andernach auch weiter kein Unfall, als daß die Postchaise bei dem Versuch, an die Spitze des Zuges zu kommen, umschlug, wobei Vater Buch die ihm unentbehrliche Brille einbüßte, beide Herren etwas im Gesichte zerkratzt wurden und die Damen einige geringe Beschädigungen erlitten.

Man hätte es den gastfreundlichen Herren und Damen von Andernach nicht hoch anrechnen dürfen, wenn sie sich der Gäste, welche unter dem hellen Gesang eines feierlichen Burschenliedes gegen 10 Uhr Abends in ihre alte, ehrwürdige Stadt einfuhren, weniger gastfreundlich aufgenommen hätten, als dieses in der That — zur höchsten Ehre sei es ihnen nachgerühmt — zu nicht geringem Nachtheile der Gastbetten, der Teppiche u. s. w. der Fall war. Manche wackere Hausfrau wird am folgenden Morgen zu traurigen Betrachtungen Anlaß genug gefunden haben; doch am Abend rissen sie sich förmlich um die übel zugerichteten Fremdlinge, und ihre Garderobe wurde so schnell getrocknet oder sonst so hergerichtet, daß sie noch mit wenigen Ausnahmen, deren Aeußeres und Inneres zu sehr gelitten hatte, mit ihren gütigen Wirthen und Wirthinnen auf einem improvisirten Balle erscheinen konnten, der im Saale des Haupt-Gasthofes abgehalten wurde.

Die fröhliche Stimmung, welche fast den ganzen Tag die Gesellschaft beherrscht hatte, war bald wieder gefunden, und nachdem ein Schwabe, Professor K. aus Stuttgart, eine höchst launige geologische Predigt gehalten hatte, über die selbst der brillenlose Festgeber Thränen lachen mußte, bemächtigte sich der Gastfreunde und Gäste ein wahres Lustigkeits-Fieber, welches weit über Mitternacht hinaus dieselben zusammenhielt.

Die Theilnehmer an dieser schönen Expedition und die fröhlichen Bewohner der guten Stadt Andernach, welche noch auf dieser schönen Welt weilen, bewahren das Andenken an dieselbe und ihren edlen, schon längst heimgegangenen Veranstalter noch in frischer Erinnerung.

Literaturbericht.

Unter den Tropen. Wanderungen durch Venezuela, am Orinoco, durch Britisch Guyana und am Amazonenstrome in den Jahren 1849—1868 von Carl Ferdinand Appun. Zweiter Band. Britisch-Guyana. Mit 6 vom Verf. nach der Natur aufgenommenen Illustrationen und 2 Tafeln indianischer Bilderschriften. Jena, Hermann Costenoble. 1871.

Während der erste Band dieses vortrefflichen Werkes uns auf die Küsten-Anden, in die Llanos des Baul, an den See von Maracaibo und an den Orinoco führte, läßt uns der zweite das Britische Guyana durchwandern. Besonders interessant sind die Schilderungen der Reise nach dem Roráima-Gebirge und des Aufenthalts auf demselben, wie der Erlebnisse des Reisenden im Lande der Macuschi's und unter den Warischianna's. Es sind nicht bloß die wunderbaren Formen der Tropenvegetation oder der überaus reichen Thierwelt, für welche der Verf. als scharfblickender Naturforscher den Leser zu interessiren weiß, auch die Indianer und ihre Sitten und Gebräuche und eigene spannende Abenteuer bilden den Gegenstand anziehender Schilderungen. Man bewundert die Kühnheit des Forschers, der sich allein in solche Wildnisse wagt, der Gewalt und den Tücken räuberischer Wilden preisgegeben, deren Mordanschlägen er mehr als ein Mal nur durch Zufall entgeht. Gleichwohl begreift man den Reiz, den der Genuß einer unbeschreiblich herrlichen Natur und der Verkehr mit echten Naturmenschen auszuüben vermag. Man begreift es, wie der Reisende ganze glückliche Jahre unter den Macuschi's zubringen und das Leben unter civilisirten Menschen selbst gern entbehren konnte, wie er, wenn ja einmal ein kleiner Haus die sorglose Ruhe seines Lebens störte, er sich mit dem Gedanken trösten konnte, „daß selbst unter den civilisirtesten Nationen der Erde nicht ein völlig unfehlbarer Mensch anzutreffen sei, um wie viel weniger unter sogenannten rohen Wilden!" Wir können nicht genug dies vortreffliche Werk unsern Lesern empfehlen, sowohl denen, die Belehrung, als denen die Unterhaltung suchen. O. U.

Der Führer in die Pilzkunde. Anleitung zum methodischen, leichten und sichern Bestimmen der in Deutschland vorkommenden Pilze, mit Ausnahme der Schimmel- und allzuwinzigen Schleim- und Kern-Pilzchen. Von Paul Kummer. Mit 80 lithogr. Abbildungen. Verlag von E. Luppe's Buchhandlung. 1871.

Allen, denen es ein Bedürfniß ist, sich mit der vielgestaltigen und so vielfach sich aufdrängenden Welt der Pilze näher bekannt zu

machen — und deren sind unter Naturfreunden, wie unter Gärtnern und Forstmännern nicht wenige — sei dieses Buch unseres vortrefflichen Mitarbeiters angelegentlich empfohlen. Da es bei Pilzen keine Blüthen und Blätter zu unterscheiden, keine Staubfäden zu zählen, keine Früchte zu untersuchen gibt, meinen Viele, daß es sehr schwer sein und peinlicher mikroskopischer Studien bedürfen müsse, wenn man sich unter den Pilzen in ähnlicher Weise wie unter den Blüthenpflanzen zurecht finden wolle, und die Meisten geben von vornherein jeden Versuch auf. Der Verf. zeigt, daß die Schwierigkeiten gar nicht so groß sind, daß an seiner Hand Jeder im Stande ist, diese curiosen Pflanzengestalten nach Gattung und Art zu bestimmen. Wir rathen recht Vielen, von diesem freundlichen Führer Gebrauch zu machen, da der Genuß, den ihnen die Bekanntschaft mit den Pilzen gewährt, die geringen Mühen reich belohnen wird. D. U.

Hierzu Titel und Inhalt.

Jede Woche erscheint eine Nummer dieser Zeitschrift. — Vierteljährlicher Subscriptions-Preis 25 Sgr. (1 fl. 30 Kr.)
Alle Buchhandlungen und Postämter nehmen Bestellungen an.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.







